المركز العربي
للتعريب والترجمة والتأليف والنشر

منظمة الصحة العالمية
المكتب الإقليمي لشرق المتوسط

سلسلة الكتاب الطبي الجامعي

أساسيات علم الوبائيات

تأليف :
R Bonita • R Beaglehole • T Kjellström

ترجمة: د. جيهان أحمد محمد فرج
مراجعة: د. قاسم سارة
الإشراف العام: أ.د. عادل نوفل

قدَّم له الأستاذ الدكتور
حسين عبد الرزاق الجزائري
المدير الإقليمي لمنظمة الصحة العالمية لشرق المتوسط

مع تحيات د. سلام حسين الهلالي

salamalhelali@yahoo.com

https://www.facebook.com/salam.alhelali

https://www.researchgate.net/profile/Salam_Alhelali?ev=hdr_xprf

07807137614

منظمة الصحة العالمية

المكتب الإقليمي لشرق المتوسط

المركز العربي

للتعريب والترجمة والتأليف والنشر

أساسيات علم الوبائيات

تأليف:

R Bonita • R Beaglehole • T Kjellström

ترجمة

د. جيهان أحمد محمد فرج

مراجعة

د. قاسم سارة

الإشراف العام

أ.د. عـــادل نوفـــل

مدير المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر

دمشق 2008

Basic epidemiology

2nd edition

R Bonita • R Beaglehole • T Kjellström

بيانات الفهرسة أثناء النشر لمكتبة منظمة الصحة العالمية

بونيتا، روث.

أساسيات علم الوبائيات/ ر. بونيتا، ر. بيغلهول، ت. كييلستروم. الطبعة الثانية.

1. الوبائيات. 2. الكتيبات الإرشادية I. بيغلهول، روبرت. II. كييلستروم، تورد.

III. منظمة الصحة العالمية.

ISBN 92 4 154707 3 (تصنيف المكتبة الطبية القومية: WA 105)

ISBN 978 92 4 154707 9

© المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر بدمشق © منظمة الصحة العالمية 2008

جميع الحقوق محفوظة لهذه الطبعة، ولا يسمح بنقل أو إعادة إخراج لأي جزء من هذا الكتاب بأي شكل كان أو بأي وسيلة ميكانيكية كانت أم إلكترونية، أو بأي طريقة من طرق تخزين المعلومات أو التصوير بدون موافقة مسبقة من المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر بدمشق أو منظمة الصحة العالمية. جميع حقوق الطبعة العربية محفوظة للمركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر بدمشق 2008 ©.

التسميات المستخدمة في هذا المنشور وطريقة عرض المادة التي تشتمل عليها، لا يقصد بها مطلقاً التعبير عن أي رأي من قبل المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر أو منظمة الصحة العالمية بشأن الوضع القانوني لأي قطر، أو مقاطعة، أو مدينة، أو منطقة، أو لسلطات أي منها، أو بشأن تعيين حدود أي منها. تمثل الخطوط المنقطة على الخرائط الحدود التقريبية التي لم يُتفق عليها اتفاقاً كاملاً بعد.

إن ذكر شركات بعينها أو منتجات جهة صانعة معينة، لا يُقصد به أن المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر أو منظمة الصحة العالمية تخصها بالتزكية أو التوصية تفضيلاً لها على ما يرد ذكره من الشركات أو المنتجات ذات الطبيعة المماثلة. وفي ما عدا الخطأ والسهو، تم تمييز الاسم المملوك للمنتجات بحروف استهلالية كبيرة في بداية الكلمة الإنجليزية.

اتخذ المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر ومنظمة الصحة العالمية جميع الاحتياطات المعقولة للتأكد من صحة المعلومات الموجودة في هذا المنشور. ومع ذلك، يتم توزيع المادة المنشورة بدون ضمانات من أي نوع، سواء كانت صريحة أو ضمنية. تقع مسؤولية تفسير واستخدام هذه المادة على القارئ.

على أية حال، ليس المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر بدمشق أو منظمة الصحة العالمية مسؤولين عن أي تلفيات تحدث من جراء استخدامها.

المؤلفون المذكورون فقط هم المسؤولون عن الآراء المذكورة في هذا المنشور.

أساسيات علم الوبائيات

ترجمة: **د. جيهان أحمد محمد فرج**

المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر بدمشق

ص.ب: 3752 - دمشق - الجمهورية العربية السورية

هاتف: 3334876 11 963+ - فاكس: 3330998

E-mail: acatap@net.sy

Web Site: www.acatap.org

جميع حقوق النشر والطبع محفوظة لهذه الطبعة

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

الدكتور حسين عبد الرزاق الجزائري
المدير الإقليمي لمنظمة الصحة العالمية لشرق المتوسط

تنص جميع دساتير الدول العربية، وجميع قوانين تنظيم الجامعات في الوطن العربي، على أن لغة التعليم هي اللغة العربية. ورغم أن من الممكن اعتبار هذا النص مجازة لتطبيق تعليم العلوم الصحية باللغة العربية، وأن السند القانونـي والدستوري لذلك موجود بالفعل، فقد تواصل الاعتماد على اللغات الأجنبية في تعليم العلوم الصحية في معظم البلدان العربية. وكانت الحجج التـي يتقولها من يتعمد التعليم باللغات الأجنبية وإقصاء اللغة العربية كثيرة ولكنها جميعها واهية، ومنها عدم توافر الكتب الدراسية باللغة العربية، وعدم الاتفاق على مصطلحات موحدة، والخوف من الانقطاع عن مسيرة العلم والتكنولوجيا التـي تمضي بخطى سريعة وحثيثة. ومن هنا فقد أنشئ البرنامج العربـي لمنظمة الصحة العالمية ليعالج جميع هذه الهواجس الواحد تلو الآخر، فساهم في توحيد لغة التخاطب بين أرباب المهن الطبية، عبر العمل الدؤوب في المعجم الطبـي الموحد، الذي اعتبره الكثيرون معلماً من معالم الوحدة العربية، فيما اعتبره آخرون مقوماً من مقوماتها. ولعلكم تعرفون أن هذا المعجم كان نتيجة مساهمة المئات من الخبراء من الأطباء والعلماء والمجمعيين من جميع البلدان العربية الذين تعاقبوا على خدمته طيلة أربعة عقود، وكان للأخ المفضال الدكتور محمد هيثم الخياط الفضل في الاضطلاع بدور المقرر في لجانه المتعاقبة حتـى يومنا هذا.

ومن الإنجازات التـي تسجل للبرنامج العربـي لمنظمة الصحة العالمية أيضاً تقديم صورة عن الوضع الصحي في العالم للقارئ العربـي بتعريب وثائق منظمة الصحة العالمية، وإصدار الكتب والدلائل الإرشادية والتدريبية للعاملين الصحيين، وطباعة وتوزيع الكتب الدراسية لطلبة الطب والعلوم الصحية العربية المترجمة أو المؤلفة بالعربية، وإقامة الدورات التدريبية للمحاضرين والمترجمين والمصطلحيين والطلاب، وتوثيق أواصر التعاون بين المهتمين بتعليم العلوم الصحية بالعربية عبر شبكة تعريب العلوم الصحية، وهي شبكة تجمع بين

المهتمين بتعريب التعليم من مدرسين وباحثين ومترجمين ومصطلحيين وناشرين، إلى جانب توحيد المصطلحات، ومراقبة وإرساء معايير الجودة في جميع مراحل النشر، وتقديم الدعم للجهود الوطنية في بناء نظم المعلومات الصحية في البلدان العربية.

وها نحن نلمس اليوم واحداً من الكتب التي يصدرها البرنامج بالتعاون مع المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر بدمشق لدعم تعليم العلوم الصحية باللغة العربية، وهو كتاب أساسيات علم الوبائيات، في طبعته الثانية المعدَّلة والمنقحة، والذي جاء في سياق سلسلة الكتاب الطبي الجامعي، وقد سبقه في هذه السلسلة كتاب الموجز في الفيزيولوجيا الطبية المنسوب لغايتون وهيل، والطب الشرعي، والطب النفسي، وطب المجتمع، والغذاء والتغذية، وصفحات من تاريخ التراث الطبي العربي والإسلامي، طب النساء، وطب التوليد، وعلم الأدوية السريري، وأطلس الباثولوجيا، والكتب الثنائية اللغة في التشريح وعلم الجنين وعلم النسج، ونتوقع تلقي المزيد منها قريباً، مثل كتاب البيولوجيا المنسوب إلى كامبل وريس، وكتاب الأسس الباثولوجية للأمراض المنسوب لروبنز وقطران، وكتب المكروبيولوجيا بفروعها المختلفة من طفيليات وفيروسات وجرثوميات ومناعيات.

وممَّا تميَّز به العمل في هذا الكتاب عن غيره أنه جاء في سياق التعاون مع المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، وقد سبقه إلى الوجود من ثمرات هذا التعاون كتب قيمة في طب النساء وطب التوليد وعلم الأدوية السريري.

وثمة خصوصية أخرى لم يشاركه بها غيره من الكتب هو أنه جاء نتيجة العمل بالترجمة الآلية بمساعدة الحاسوب، وقد أخذت الملاحظات التي أسفر عنها العمل بالترجمة الآلية بمساعدة الحاسوب بعين الاعتبار لإغناء الذاكرة الحاسوبية بالمصطلحات والعبارات العلمية، لتكون بدايةً لمكنز المصطلحات العلمية المتخصصَّة؛ وتجعل العمل بالترجمة الآلية سهلاً ميسوراً، وليس كما كان عليه الحال في هذا الكتاب، فقد عانى المترجمون من قلة المصطلحات وتدني الجودة مما أدى إلى تدخل المراجعين على النص، إلى درجة تقرب من إنشائه من جديد.

آمل أن يستفيد أبناؤنا الطلاب والباحثون من هذا الكتاب في ممارستهم اليومية، مما سيسهم في تحسين إيتاء الخدمات الصحية لأهلنا في البلدان العربية.

والله في عون العبد مادام العبد في عون أخيه.

تصديـــــر

يصدر هذا الكتاب **أساسيات علم الوبائيات** في إطار أحد مشروعات المركز العربـــي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر وهو استخدام الترجمة الآلية بمساعدة الحاسوب وبالتعاون مع المكتب الإقليمي لمنظمة الصحة العالمية لشرق المتوسط في القاهرة تنفيذاً لاتفاقية التعاون في الانتفاع من برامج الترجمة الآلية المعقودة بين المكتب الإقليمي لمنظمة الصحة العالمية لشرق المتوسط والمركز العربـــي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر بدمشق.

لقد استهدف هذا المشروع تقييم بعض التطبيقات المتاحة حالياً لخدمة الترجمة الآلية إلى العربية والاستفادة منها في توفير الوقت الذي تستهلكه الترجمة الاعتيادية.

وبعد الإطلاع على ملاحظات الأستاذ الدكتورة جيهان أحمد الخبيرة في الترجمة الآلية التـــي كلفت بإنجاز ترجمة هذا الكتاب بمساعدة الحاسوب (برنامج Ex-data soft Pro) التـــي كانت خلاصتها أنه من الضروري القيام بتداخل يدوي كثيف جداً يكاد يقترب من إعادة الترجمة، باستثناء الاستفادة من المصطلحات في بعض المواقع. إن هذا الأمر قد أدى إلى إطالة الفترة المتوقعة لإنجاز العمل حتـــى كادت تقارب مما كان متوقعاً لإنجازه في ترجمة عادية.

أما النتيجة النهائية التـــي خلصنا إليها من استخدام الترجمة الآلية بمساعدة الحاسوب أنه علينا أن نعمل بجد ودأب لإغناء الذواكر الحاسوبية، ونصطبر على ذلك سنوات ربما عقود حتـــى نحصل بالترجمة الآلية بمساعدة الحاسوب على نص علمي جيد لا يحتاج لتعديل جوهري من المراجعين.

إننا ونحن نصدر هذا الكتاب ضمن سلسلة الكتاب الطبـــي الجامعي التـــي اعتمدها المكتب الإقليمي لمنظمة الصحة العالمية لشرق المتوسط نكون قد وفرنا مرجعاً جيداً لكل المهتمين بتعريب العلوم الصحية في مجال الوبائيات في كليات الطب والصيدلة في جامعات الوطن العربـــي وفي وزارات الصحة في أنحاء الوطن العربـــي.

يتضمن هذا الكتاب "**أساسيات علم الوبائيات**" محاور عديدة هتم بالتعريف بعلم الوبائيات وعملية قياس الصحة والمرض وأنماط الدراسة والتسبب في الوبائيات والأمراض المزمنة غير السارية والأمراض السارية والوبائيات السريرية والوبائيات البيئية والمهنية وكذلك بحوثاً في السياسة الصحية والتخطيط وفي الخطوات الأولى في الممارسة الوبائية. وقد كُتب هذا الكتاب بلغةٍ عربيةٍ سهلةٍ ومُيسرة. نرجو أن يقدم الفائدة المبتغاة.

والله ولي التوفيق

أ.د. عـــادل نـــوفــــل
مدير المركز العربي
للتعريب والترجمة والتأليف والنشر

المحتويـــات

تمهيد	**xiii**
مقدمة	**xv**
الفصل 1: ما هو علم الوبائيات؟	1
الرسائل الأساسية	1
المفهوم التاريخي	1
الأصول	1
التطورات الحديثة في علم الوبائيات	2
تعريف، ونطاق، واستخدامات علم الوبائيات	4
التعريف	4
النطاق	4
علم الوبائيات والصحة العمومية	5
تسبيب المرض	6
التاريخ الطبيعي للمرض	6
الحالة الصحية للمجموعات السكانية	6
تقييم التدخلات	7
الإنجازات في علم الوبائيات	7
الجدري	7
التسمم بميثيل الزئبق	9
الحمى الروماتزمية والداء القلبـــي الروماتزمي	10
أدواء عوز اليود	10
التدخين، والأسبست، وسرطان الرئة	11
كسور الورك	12
الإيدز والعدوى بفيروسه	13
المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة	14
أسئلة للدراسة	15
المراجع	16

الفصل 2: قياس الصحة والمرض 19
الرسائل الأساسية 19
تعريف الصحة والمرض 19
تعريفات 19
المعايير التشخيصية 20
مقاييس تواتر المرض 22
الجمهرة المعرضة للخطر 22
الوقوع والانتشار 23
حالات الإماتة 28
العلاقات المتبادلة بين القياسات المختلفة 29
استعمال المعلومات المتوفرة لقياس الصحة والمرض 30
الوفيات 30
القصور في شهادات الوفاة 31
القصور في أنظمة التسجيل الحيوية 31
نحو تقديرات مشابهة 32
معدلات الوفيات 33
وفيات الرضع 34
معدل وفيات الأطفال 35
معدل وفيات الأمومة 36
معدل وفيات البالغين 37
مأمول الحياة 37
المعدلات المُعيَّرة حسب العمر 38
المراضة 40
العجز 41
المحددات الصحية، والمؤشرات، وعوامل الاختطار 42
مقاييس مختصرة أخرى لصحة السكان 43
مقارنة معدلات حدوث المرض 45
المقارنات المطلقة 45
المقارنات النسبية 47
أسئلة للدراسة 48

المراجع 49

الفصل 3: أنماط الدراسة 53

الرسائل الأساسية 53

الملاحظات والتجارب 53

الدراسات القائمة على الملاحظة 53

الدراسات التَجْرِبيَّة 54

الوبائيات القائمة على الملاحظة 55

الدراسات الوصفية 55

الدراسات الإيكولوجية 57

الوهيمة (المغالطة) الإيكولوجية 58

دراسات المقطع العرضي 59

دراسات الحالات والشواهد 61

الدراسات الأترابية 63

موجز الدراسات الوبائية 67

الوبائيات التجريبية 67

التجارب العشوائية ذات الشواهد 68

التجارب الميدانية 69

التجارب المجتمعية 69

الأخطاء المحتملة في الدراسات الوبائية 71

الخطأ العشوائي 71

حجم العينة 71

الخطأ المنهجي 72

التحيز في الانتقاء 73

التحيز في القياس 74

الالتباس 75

مكافحة الالتباس 76

المصدوقية 78

الاعتبارات الأخلاقية 79

أسئلة للدراسة 82

المراجع 82

الفصل 4: أساسيات الإحصاء الحيوي: المفاهيم والأدوات 85

الرسائل الأساسية 85

اختصار المعطيات 85

الجداول والمخططات 86

المخططات الدائرية والمخططات الشريطية للمكونات 87

الخرائط البقعية وخرائط المعدلات 87

مخططات الأعمدة 88

الخطوط البيانية 89

التَوَزُّعٌ التَواتُرِيّ (التَوَزُّعٌ التَكْرارِيّ) والمنسجات 90

التَّوَزُّعُ المُعْتَاد (التَّوَزُّعُ النِّظامِيّ) 90

الأرقام المختصرة 91

المتوسط، والناصف، والدارج 91

التفاوت (التباين)، والانحراف المعياري، والخطأ المعياري 91

المفاهيم الأساسية للإستدلال الإحصائي 92

استخدام العينات لدراسة المجموعات السكانية 93

فترات الثقة 94

اختبارات الفرضية، وقيم P، والقوة الإحصائية 96

قيمة P 96

القوة الإحصائية 97

الطرق الأساسية 98

اختبارات- ت 98

اخْتِبارُ خي مُرَبَّع للتصنيفات المتصالبة 99

الترابط 100

التَحَوُّف 101

التَحَوُّفٌ الخَطِّيّ 102

التَحَوُّفٌ اللوجستـــي (الإمدادي) 104

تحاليل البقاء ونماذج كوكس للمخاطر المتناسبة 105

منحنيات كابلان – ماير للبقاء 106

اعتبارات حجم العين 107

التحليل التلوي 108

أسئلة للدراسة 110
المراجع 110

الفصل 5: التسبيب في الوبائيات 111

الرسائل الأساسية 111
مفهوم السبب 111
كاف أو ضروري 111
كاف وضروري 113
السبيل السببي 114
الأسباب المفردة والمتعددة 115
العوامل في التسبيب 116
التآثر 117
تَراتُب الأسباب 118
إثبات سبب المرض 120
دلائل التسبيب 120
العلاقة الزمنية 121
الإقناعية 121
الثبات 122
القوة 124
العلاقة بين الجرعة والاستجابة 125
العكوسية 126
تصميم الدراسة 127
الحكم على البيّنة 128
أسئلة للدراسة 129
المراجع 130

الفصل 6: الوبائيات والوقاية: الأمراض المزمنة غير السارية 133

الرسائل الأساسية 133
نطاق الوقاية 133
الاتجاهات الحديثة في معدلات الوفيات 134
الوقاية المحتملة 136

إطار التسبيب	137
مستويات الوقاية	138
الوقاية البدئية	139
الوقاية الأولية	141
استراتيجية السكان	141
استراتيجية الأفراد ذوي الاختطار العالي	134
الوقاية الثانوية	144
الوقاية الثالثية	146
التحري	147
التعريف	147
أنماط التحري	147
معايير التحري	148
أسئلة للدراسة	152
المراجع	152
الفصل 7: الأمراض السارية: الترصد الوبائي والاستجابة	**155**
الرسائل الأساسية	155
مقدمة	155
تعريفات	155
دور علم الوبائيات	156
عبء الأمراض السارية	156
التهديدات لأمن الإنسان والأنظمة الصحية	157
الأوبئة والأمراض المتوطنة	158
الأوبئة	158
الأمراض المتوطنة	160
العداوى الناشئة والمنبعثة	161
سلسلة العدوى	163
العامل المعدي	164
انتقال العدوى	165
المضيف (الثوي)	166
البيئة	167

استقصاء ومكافحة الأوبئة 167
الاستقصاء 167
تحديد الحالات 168
التدبير والمكافحة 168
الترصد والاستجابة 169
أسئلة للدراسة 174
المراجع 174

الفصل 8 الوبائيات السريرية 177
الرسائل الأساسية 177
مقدمة 177
تعريفات السواء (الطبيعي) والشذوذ 178
السواء الشائع 178
الشذوذ المرتبط بالمرض 180
غير الطبيعي القابل للعلاج 180
الاختبارات التشخيصية 182
قيمة الاختبار 182
التاريخ الطبيعي والمآل 183
المآل 184
جودة الحياة 184
مدة الحياة 185
فعالية المعالجة 186
استخدام الدلائل الإرشادية المرتكزة على البينة 187
الوقاية في الممارسة السريرية 188
تقليل الاختطار 188
تقليل الاختطار بين المصابين بالمرض 189
أسئلة للدراسة 190
المراجع 192

الفصل 9 الوبائيات البيئية والمهنية 195
الرسائل الأساسية 195

تدريب إضافي	249
أسئلة للدراسة	250
الخلاصة	251
الطرق	251
الملحق الإجابات عن أسئلة الدراسة	**253**

تمهيـد

أُعِدَّ كتاب *أساسيات علم الوبائيات* أساساً لمراعاة ضرورة تقوية التعليم والتدريب والبحث في مجال الصحة العمومية. منذ نشر الكتاب في عام 1993، طُبِعَ ما يزيد عن 50000 نسخة، وتُرجِمَ إلى أكثر من 25 لغة. يمكن توجيه طلبات الحصول على قائمة بهذه اللغات وعناوين المراسلة للناشرين المحليين إلى قسم الطباعة في منظمة الصحة العالمية، *منظمة الصحة العالمية، 1211 جنيف 27، سويسرا*.

يبدأ كتاب *أساسيات علم الوبائيات* بتعريف الوبائيات، ويعرض تاريخ الوبائيات الحديثة، ويقدم أمثلة على استخدام تطبيقات الوبائيات. يعرض الفصل الثاني من الكتاب قياس التعرُّض والمرض، كما يقدم الفصل الثالث نبذة عن الأنواع المختلفة من تصاميم الدراسة وأوجه القوة والقصور فيها. المدخل إلى الطرق الإحصائية في الفصل الرابع يصف إدراك المفاهيم الأساسية والأدوات المتاحة لتحليل المعطيات وتقييم تأثير التدخلات. المهمة الأساسية لاخْتِصَاصِيي الوَبائِيَّات هي إدراك عملية إصدار الأحكام السببية، وهذا ما يعرضه الفصل الخامس. تطبيقات الوبائيات في مجالات واسعة في الصحة العمومية يتم عرضها في الفصول التالية: الأمراض المزمنة غير السارية (الفصل السادس)، والأمراض السارية (الفصل السابع)، والوبائيات السريرية (الفصل الثامن)، والوبائيات البيئية والمهنية ووبائيات الإصابة (الفصل التاسع)؛ وتوجَز عملية التخطيط الصحي في الفصل العاشر. الفصل الأخير، الفصل الحادي عشر، يقدم الخطوات التي يستطيع اختصاصيو الوبائيات الجدد اتخاذها لتعزيز تعليمهم، كما يقدم الروابط لعدد من الدورات الحالية في علم الوبائيات والصحة العمومية.

كما في الطبعة الأولى من كتاب *أساسيات علم الوبائيات*، استخلصت أمثلة من بلدان مختلفة لتوضيح مختلف المفاهيم الوبائية. على أي حال، هذه الأمثلة ليست شاملة ونشجع الطلاب والمعلمين على البحث عن الأمثلة المحلية ذات العلاقة. يبدأ كل فصل ببعض الرسائل الأساسية وينتهي بسلسلة من الأسئلة القصيرة (الإجابات موجودة) للحث على النقاش ومراجعة التقدم.

ويعرب المؤلفون عن امتنانهم للمساعدة التي تلقوها في الطبعة الأولى من جون لاست وأنتوني ماك مايكل. كتبت السيدة مارتا أنكر الفصل الرابع في الطبعة الأولى. في الطبعة الثانية، كتب الأستاذ أو. ديل ويليامز الفصل الرابع. يمكن الحصول على نسخة من المادة المقررة التي اعتمد عليها هذا الفصل من http://statcourse.dopm.uab.edu .

إضافة إلى ذلك، يعرب المؤلفون عن شكرهم للأشخاص التاليين للمساعدة التي تلقوها منهم في الطبعة الثانية: مايكل بيكر، وديارميد كامبل-لندروم، وكارلوس كورفالين، وبوب كومينجس، وتيفيك دوراك،

وأوليفيير دوبيركس، وفيونا جور، وأليك إيروين، ورودنـــي جاكسون، وماري كاي كندهوسر، ودوريس ما فات، وكولين ماثرز، وهومن مومن، ونيل بيرس، ورودولفو ساراسي، وأها ساكسينا، وكايت سترونج، وكووك-خو تانج، وحنا طولونين. كان لاراج جوللوجلي مدير النشر، وقام بالتصميم الجرافيكي صوفي جويتانا-أجيتانتس وكريستوف جرانجييه.

لقى الإنتاج الأصلي لهذا الكتاب الدعم من قبل البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية (برنامج مشترك بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة العمل الدولية، ومنظمة الصحة العالمية)، والهيئة السويدية للتنمية الدولية (SIDA)، والوكالة السويدية للتعاون في الأبحاث مع الدول النامية (SAREC).

مقـــدمـــة

الدور الأساسي للوبائيات هو تحسين صحة السكان. يقدم هذا الكتاب مدخلاً إلى المبادئ والطرائق الرئيسية للوبائيات، ويستهدف شريحة واسعة من الجمهور ويستخدمه المهنيون في مجالي الصحة والبيئة كمادة للتدريب.

الغرض من هذا الكتاب هو:

- شرح مبادئ تسبيب المرض مع التأكيد بوجه خاص على العوامل البيئية القابلة للتعديل، وتشمل السلوكيات المحددة بيئياً.
- تشجيع تطبيق علم الوبائيات في مجال الوقاية من المرض والارتقاء بالصحة.
- إعداد الأفراد في المهن المتعلقة بالصحة لمواجهة الحاجة إلى الخدمات الصحية من أجل الاهتمام بجميع جوانب صحة السكان، ولضمان استخدام الموارد الصحية على نحو يؤدي إلى أفضل نتيجة ممكنة.
- تشجيع الممارسة السريرية الجيدة بإدخال مفاهيم الوبائيات السريرية.

في نهاية هذا المقرر على الطالب أن يكون قادراً على إظهار معرفته بما يلي:

- طبيعة علم الوبائيات وفوائده
- المنهج الوبائي لتعريف الحالات المتعلقة بالصحة في المجموعات السكانية وقياس حدوثها
- نقاط القوة والقصور في تصاميم الدراسة الوبائية
- المنهج الوبائي في دراسة التسبيب
- إسهام علم الوبائيات في الوقاية من المرض وتعزيز الصحة وتطوير السياسة الصحية
- إسهام علم الوبائيات في الممارسة السريرية الجيدة
- دور علم الوبائيات في تقييم فعالية الرعاية الصحية وكفاءتها.

إضافة إلى ذلك، يتوقع من الطالب اكتساب مهارات متعددة تشمل القدرة على ما يلي:

- وصف الأسباب الشائعة للوفاة والمرض والعجز في المجتمع
- وضع تصاميم دراسة مناسبة للإجابة على أسئلة محددة تتعلق بتسبيب المرض، والتاريخ الطبيعي، والمآل، والوقاية، وتقييم المعالجة والتدخلات الأخرى للوقاية من المرض ومكافحته.

الفصل الأول

ما هو علم الوبائيات؟ What is epidemiology?

الرسائل الأساسية

- الوبائيات علم أساسي من علوم الصحة المهنية
- ساهم علم الوبائيات إسهاماً كبيراً في تحسين صحة السكان
- علم الوبائيات ضروري في عملية تحديد الأمراض الناشئة والرسم الخرائطي لها
- غالباً ما يوجد تأخير محبط بين الحصول على دليل وبائي وبين تطبيق هذا الدليل في السياسة الصحية.

المفهوم التاريخي The historical context

الأصول Orgins

يعود أصل علم الوبائيات إلى الفكرة التـــي عبر عنها أبقراط منذ أكثر من 2000 سنة، ألا وهي أن العوامل البيئية تؤثر في حدوث المرض. ومع ذلك، فإن توزُّع المرض بين المجموعات السكانية النوعية لم يجر قياسه على نطاق واسع حتـــى القرن التاسع عشر. هذا العمل لم يحدد البدايات الرسمية لعلم الوبائيات فحسب، بل أشار كذلك إلى بعض إنجازاته المزهلة[1]. إن نتائج جون سنو (الإطار 1.1) التـــي أشارت إلى أن خطر الكوليرا في لندن كان يرتبط بشرب الماء الذي كانت تزودها به إحدى الشركات يعتبر أبرز مثال على ذلك: تلقي الخريطة (انظر الشكل 1.4) الضوء على مجموعة من الحالات. كانت دراسات سنو الوبائية تمثل جانباً واحداً من سلسلة واسعة من الاستقصاءات التـــي شملت دراسة العمليات الفيزيائية والكيميائية والحيوية والاجتماعية والسياسية ذات العلاقة.[2]

مقارنة معدلات الإصابة بالمرض في المجموعات السكانية الصغيرة أصبحت ممارسة شائعة في أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين. طُبِّق هذا

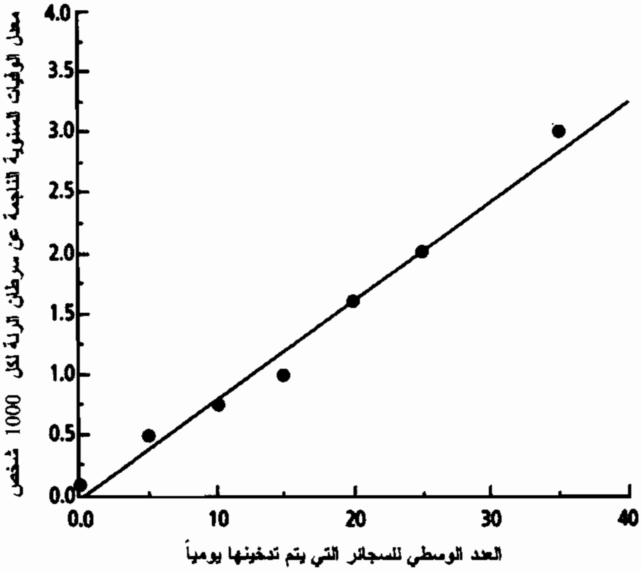
الأسلوب أولاً في مكافحة الأمراض السارية (انظر الفصل السابع)، لكنه أثبت أنه وسيلة فعالة في الربط بين الظروف أو العوامل البيئية والأمراض النوعية. في النصف الثانـــي من القرن العشرين، طُبِّقَت هذه الطرق على الأمراض المزمنة غير السارية مثل الأمراض القلبية والسرطان، لاسيما في البلدان ذات الدخل المتوسط والمرتفع.

التطورات الحديثة في علم الوبائيات
Recent developments in epidemiology

يُعتَبَر علم الوبائيات في شكله الحديث منهجاً دراسياً جديداً نسبياً[1] ويستخدم طرقاً كمية لدراسة الأمراض في المجموعات السكانية، ليخبر عن جهود الوقاية والمكافحة. على سبيل المثال، قام كل من ريتشارد دول وأندرو هيل بدراسة العلاقة بين تدخين السجائر وسرطان الرئة في بداية الخمسينات[4]. سبق عملهم هذا دراسات تَجْرِبيَّة حول السرطنة الناجمة عن قطران السجائر كما سبقه أيضاً ملاحظات سريرية تربط بين التدخين وسائر العوامل المحتملة وبين سرطان الرئة. باستخدام دراسات أترابية cohort studies طويلة الأمد، أثبت العالمان الترابط بين التدخين وسرطان الرئة (الشكل 1.1).

> **الإطار 1.1 الملاحظة الوبائية المبكرة**
>
> قام جون سنو بتحديد موقع كل من توفى من الكوليرا في لندن خلال الفترتين 1848-49 و1853- 54، ولاحظ ارتباطاً واضحاً بين مصدر مياه الشرب والوفيات3، وقارن بين وفيات الكوليرا في مناطق ذات مصادر مياه مختلفة (الجدول 1.1) وأظهر أن كلاً من عدد الوفيات ومعدل الوفيات كان مرتفعاً بين أولئك الذين كانت شركة ساوث ورك Southwark company تزودهم بالمياه. صاغ سنو نظرية حول الصلة بين الأمراض المعدية على أساس بحثه الدقيق، وأشار إلى أن الكوليرا انتشرت عن طريق الماء الملوث. استطاع سنو بذلك أن يحفز على إجراء تحسينات في الإمداد بالمياه قبل اكتشاف الجرثومة المسؤولة عن حدوث الكوليرا بزمن طويل: كان لبحثه تأثير مباشر بعيد المدى على السياسة العمومية.
>
> يذكرنا عمل سنو بأن الإجراءات المتعلقة بالصحة العمومية، مثل تحسين مصادر المياه والإصحاح، أسهمت إسهاماً هائلاً في تحسين صحة السكان، وأن الدراسات الوبائية أشارت في كثير من الحالات، منذ عام 1850، إلى الإجراءات المناسبة الواجب اتخاذها. مع ذلك، جدير بالملاحظة أن فاشيات الكوليرا مازالت تتكرر بين المجموعات السكانية الفقيرة، لاسيما في البلدان النامية. في عام 2006، أبلغت أنجولا عن 40000 حالة كوليرا و1600 حالة وفاة. أبلغت السودان عن 13852 حالة كوليرا نجم عنها 516 وفاة في الأشهر القليلة الأولى من العام.

الشكل 1.1 معدلات الوفيات الناجمة عن سرطان الرئة (لكل 1000 شخص) حسب عدد السجائر المدخّنة4، الأطباء البريطانيون، 1951 - 1961



أظهرت دراسة أترابية لأطباء بريطانيين انخفاض مطرد في معدلات الوفيات بين غير المدخنين عبر العقود المتعاقبة. مات الأطباء المولودون في الفترة بين 1900-1930 الذين كانوا يدخنون السجائر، في عمر أصغر بحوالي 10 سنوات عن مدى عمر غير المدخنين[5] (الشكل 2.1).

يعتبر التدخين بصفة خاصة حالة شديدة الوضوح، لكن بالنسبة لمعظم الأمراض، تسهم عوامل متعددة في التسبيب. تكون بعض العوامل ضرورية لحدوث المرض والبعض الآخر يزيد من اختطار حدوث المرض. هناك حاجة إلى طرق وبائية جديدة لتحليل هذه العلاقات. تكون وبائيات الأمراض السارية ذات أهمية حيوية في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل التـــي يكون فيها الإيدز والعدوى بفيروسه، والسل، والملاريا هي الأسباب الشائعة للوفيات. أصبح هذا الفرع من فروع الوبائيات ذا أهمية في جميع البلدان مع ظهور أمراض سارية جديدة مثل المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة (SARS)، والاعتلال الدماغي الإسفنجي البقري (BSE)، والنزلة الجائحة pandemic influenza. تطور علم

الجدول 1.1. الوفيات الناجمة عن الكوليرا في مناطق لندن التي تغذيها شركتان للمياه[3]، من 8 تموز/يوليو حتى 26 آب/أغسطس عام 1854

شركة إمداد المياه	السكان 1851	عدد الوفيات الناجمة عن الكوليرا (n)	معدل الوفيات الناجمة عن الكوليرا (لكل 1000 نسمة)
ساوث ورك	167654	844	5.0
لامبيث	19133	18	0.9

الوبائيات بشكل كبير على مرّ الخمسين سنة السابقة والتحدي الأكبر الآن هو اكتشاف المحددات الاجتماعية للصحة والمرض، التـــي يقع معظمها خارج النطاق الصحي، والعمل بموجبها.[8-6]

تعريف، ونطاق، واستخدامات علم الوبائيات

Definition, scope, and uses of epidemiology

التعريف Definition

عرَّف لاست Last[9] علم الوبائيات بأنه "دراسة توزُّع الأحداث أو الأحوال المتعلقة بالصحة ومحدداتها في مجموعات سكانية معينة، وتطبيق هذه الدراسة للوقاية من المشاكل الصحية ومكافحتها" (انظر الإطار 2.1). لا يهتم اخْتِصَاصِيُّو الوَبائِيَّات بالموت والمرض والعجز فحسب، بل يهتمون أيضاً بالحالات الصحية الفعلية، والأهم من ذلك، بوسائل تحسين الصحة. إن تعبير "المرض" يشمل جميع التغيرات الصحية غير المرغوب فيها مشتملة على الإصابات والصحة النفسية.

النطاق Scope

إن هدف الدراسة في علم الوبائيات هو السكان population التـــي يمكن تعريفها بعبارات جغرافية أو بغير ذلك من العبارات: على سبيل المثال، قد تكون مجموعة نوعية من مرضى المستشفيات أو عمال المصانع بمثابة

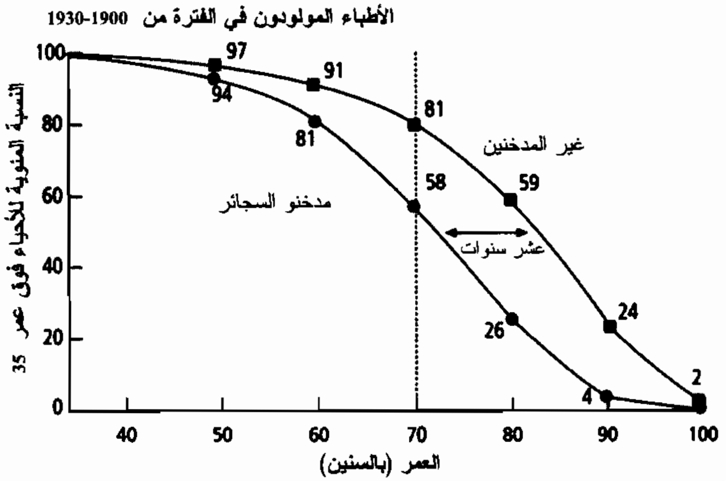
الإطار 2.1 تعريف علم الوبائيات[6]

إن كلمة "وبائيات" مشتقة من الكلمات اليونانية : epi بمعنى "على"، demos بمعنى "ناس أو سكان" و logos بمعنى "دراسة". يمكن أيضاً توضيح هذا التعريف الواسع لعلم الوبائيات كما يلي:

التعبير	الشرح
الدراسة	تشمل: الرصد، والملاحظة، واختبار النظرية، والبحث التحليلي، والتجارب.
التوزُّع	يعود على تحليل: الفترات الزمنية، والأشخاص، والأماكن، ومستويات الناس المصابين.
المحددات	تشمل العوامل التي تؤثر على الصحة: العوامل البيولوجية، والكيميائية، والفيزيائية، والاجتماعية، والثقافية، والاقتصادية، والوراثية، والسلوكية.
الحالات والأحداث المرتبطة بالصحة	تعود على: الأمراض، وأسباب الوفاة، والسلوكيات مثل تدخين السجائر، والحالات الصحية الواقعية، والاستجابة إلى النظام الوقائي، وتقديم الخدمات الصحية واستخدامها.
المجموعات السكانية المحددة	تشمل أولئك الذين لديهم مميزات محددة، مثل المجموعات المهنية.
تطبيق الوقاية والمكافحة	أهداف الصحة العمومية– لتعزيز وحماية الصحة والمحافظة عليها.

وحدة للدراسة. المجموعة السكانية الأكثر شيوعاً واستخداماً في علم الوبائيات هي تلك المنتقاة من منطقة محددة أو بلد محدد في زمن محدد. هذا يشكل الأساس لتحديد الزميرات (المجموعات الصغيرة) حسب الجنس، أو الفئة العمرية، او الفئة العرقية. تختلف بنـــى المجموعات السكانية حسب المناطق الجغرافية والفترات الزمنية. ينبغي على التحليل الوبائي أن يأخذ بالحسبان هذا الاختلاف.

الشكل 2.1 الأحياء فوق عمر 35 بالنسبة للمستمرين في تدخين السجائر وطول حياة غير المدخنين بين الأطباء البريطانيين المولودين في الفترة من 1900-1930 مع احتساب النسبة المئوية للأحياء في كل عقد[5]



علم الوبائيات والصحة العمومية

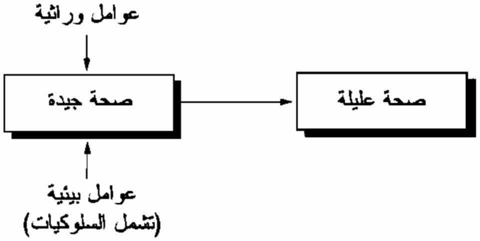
Epidemiology and public health

الصحة العمومية، بالمفهوم الواسع، تعنـــي مجموعة الأعمال التـــي تهدف إلى تحسين صحة المجموعات السكانية.[1] يعتبر علم الوبائيات أحد الأدوات لتحسين الصحة العمومية ويستخدم بطرق متعددة (الأشكال 3.1-6.1). اهتمت الدراسات الأولى في علم الوبائيات بأسباب الأمراض السارية، وتظل هذه الدراسات ضرورية إذ يمكن أن تؤدي إلى تحديد الطرق الوقائية. بهذا المعنى، يُعَد علم الوبائيات علماً من العلوم الطبية الأساسية يهدف إلى تحسين صحة المجموعات السكانية، لاسيما صحة المحرومين.

تسبيب المرض

على الرغم من أن بعض الأمراض سببها فقط العوامل الوراثية، إلا أن معظمها ينجم عن تأثير العوامل الوراثية والبيئية. على سبيل المثال، السكري Diabetes له مكونات وراثية وبيئية. لذا نوسع تعريف البيئة لتشمل أية عوامل بيولوجية، أو كيميائية، أو فيزيائية، أو نفسية، أو اقتصادية، أو ثقافية التـــي يمكن أن تؤثر على الصحة (انظر الفصل التاسع). تؤثر السلوكيات الشخصية في هذا التفاعل، ويُستَخدَم علم الوبائيات لدراسة تأثيرها وتأثير التدخلات الوقائية من خلال تعزيز الصحة (الشكل 3.1)

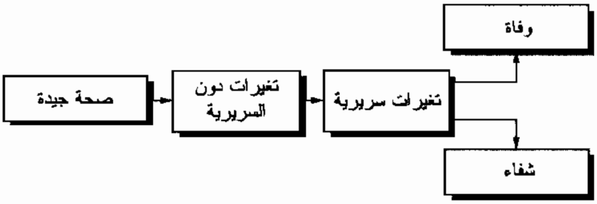
الشكل 3.1 التسبيب



التاريخ الطبيعي للمرض Natural history of disease

يهتم علم الوبائيات بمساق الأمراض ونتيجتها (التاريخ الطبيعي) في الأفراد والجماعات (الشكل 4.1).

الشكل 4.1 التاريخ الطبيعي

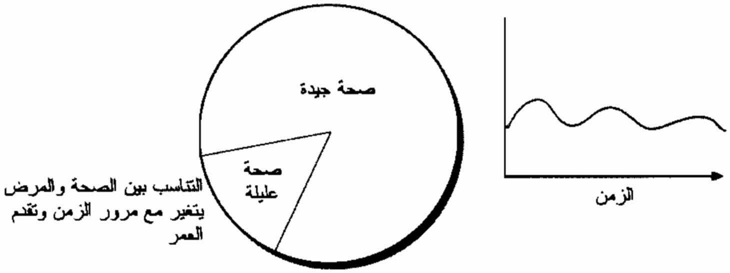


الحالة الصحية للمجموعات السكانية

Health status of populations

كثيراً ما يستخدم علم الوبائيات لوصف الوضع الصحي للمجموعات السكانية (الشكل 5.1). تعتبر المعلومات عن عبء المرض لدى المجموعات السكانية ضرورية للسلطات الصحية التـــي تسعى إلى استخدام المصادر المحدودة للحصول على أفضل نتيجة ممكنة عن طريق تحديد أولويات البرامج الصحية المعنية بالوقاية والرعاية. في بعض المجالات الاختصاصية، مثل الوبائيات البيئية والمهنية، يقع التركيز على دراسات تجرى على مجموعات سكانية ذوات أنماط خاصة من التعرض البيئي.

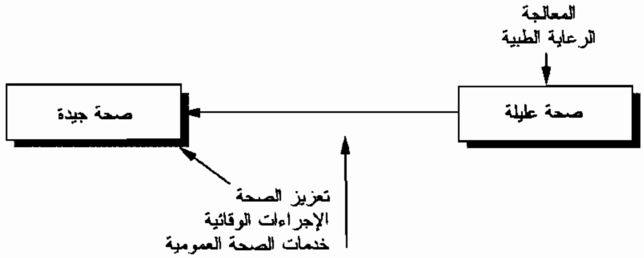
الشكل 5.1 وصف الوضع الصحي للمجموعات السكانية



تقييم التدخلات Evaluating interventions

أقنع أركي كوخرين Archie Cochraine اختصاصي الوبائيات بتقييم فعالية وكفاءة الخدمات الصحية (الشكل 6.1).[11] هذا يعني تحديد بعض الأمور مثل مدة المكوث الملائمة في المستشفى من أجل ظروف محددة، وقيمة معالجة ارتفاع ضغط الدم، وفعالية الإجراءات الصحية لمكافحة أمراض الإسهال، وأثر تقليل الرصاص المضاف إلى الغازولين petrol (انظر الفصل العاشر).

الشكل 6.1 تقييم التدخلات



أدى تطبيق المبادئ والطرق الوبائية على المشاكل التي قد نواجهها أثناء ممارسة الطب إلى تطور الوبائيات السريرية (انظر الفصل الثامن). بالمثل، امتد علم الوبائيات إلى المجالات الأخرى مثل الوبائيات الدوائية pharmaco-epidemiology، والوبائيات الجزيئية molecular epidemiology، والوبائيات الوراثية genetic epidemiology (الإطار 3.1).[10]

الإنجازات في علم الوبائيات
Achievements in epidemiology

الجدري Smallpox

أسهم التخلص من الجدري إسهاماً كبيراً في صحة ورفاهية ملايين

السكان، لاسيما في العديد من المجموعات السكانية الأكثر فقراً. يوضح الجدري كل من منجزات الصحة العمومية الحديثة وإحباطاها. خلال التسعينات تبين أن العدوى بجُدَري البقر كانت تكسب المصاب حماية من فيروس الجدري، ومع ذلك لم تُقبَل فوائد هذا الاكتشاف و لم تُطَبَّق حول العا لم إلا بعد 200 سنة تقريباً من ذلك التاريخ.

> الإطار 3.1 الوبائيات الجزيئية والوراثية
>
> يقيس علم الوبائيات الجزيئية التعرض لمواد محددة والاستجابة البيولوجية المبكرة، عن طريق:
>
> - تقييم الاستجابة المتواسطة لمميزات المضيف (الثوي) للعوامل الخارجية
> - استخدام المؤشرات البيوكيميائية biochemical markers ذوات التأثير المحدد لتصفية فئات المرض
>
> يتناول علم الوبائيات الوراثية سبب المرض وتوزيعه ومكافحته في مجموعات الأقارب، وأسباب المرض الموروثة في المجموعات السكانية.
>
> تهدف البحوث الوبائية الوراثية في الدراسات العائلية أو السكانية إلى تكوين:
>
> - مكون وراثي للاضطراب
> - الحجم النسبي لهذا التأثير الوراثي بالنسبة إلى سائر مصادر التنوع في خطورة المرض
> - الجين المسؤول
>
> وراثيات الصحة العمومية تشمل:
>
> - برامج الفحص السكاني
> - تنظيم وتقييم الخدمات للمرضى المصابين باضطرابات وراثية
> - تأثير علم الوراثة على الممارسة الطبية

قامت منظمة الصحة العالمية بتنسيق حملة مكثفة للتخلص من الجدري على مدى سنوات عديدة. كانت الدراية بوبائيات الجدري سبباً رئيسياً في استئصاله، لاسيما عن طريق:

- تقديم المعلومات حول توزع الحالات وطراز وآليات ومستويات انتقال المرض؛
- الرسم الخرائطي لفاشيات outbreaks المرض؛
- تقييم إجراءات المكافحة (الإطار 4.1).

إن حقيقة عدم وجود مضيف (ثوي) حيوانـــي له أهمية خطيرة بالإضافة إلى انخفاض الوسطي العددي للحالات الثانوية المصابة بالعدوى من حالة أولية.

عندما اقترح برنامج الاستئصال خلال 10 سنوات في عام 1967 كان يحدث سنوياً 10-15 مليون حالة إصابة جديدة و2 مليون حالة وفاة في 31 بلداً. حدث انخفاض ســريع في عـــدد الدول المبلغة عن الحالات في الفترة

1967-76؛ بحلول عام 1976 لم يبلغ عن الجدري إلا من قبل بلدين فقط، وبُلّغ عن آخر حالة من الجدري حدثت طبيعياً عام 1977 في سيدة تعرضت للفيروس بالمختبر. أعلن عن استئصال الجدري في 8 مايو (أيار) 1980.[13]

ساهمت عدة عوامل في إنجاح البرنامج: الالتزام السياسي العالمي، والهدف المحدد، والجدول الزمني الدقيق، والموظفون المدربون جيداً، والاستراتيجية المرنة. بالإضافة إلى ذلك، كان للمرض ملامح عديدة مكّنت من التخلص منه كما توفَّر اللقاح الفعال الصامد للحرارة. في عام 1979 احتفظت منظمة الصحة العالمية بمخزون من لقاح الجدري يكفي لتلقيح 200 مليون شخص. فيما بعد، خُفِّضَ هذا المخزون إلى 2.5 مليون جرعة، لكن مع افتراض القلق المستجد حول استخدام الجدري كسلاح بيولوجي، تستمر منظمة الصحة العالمية في ضمان الحفاظ على مخزون كاف من اللقاح.[14]

الإطار 4.1 الملامح الوبائية للجدري

استخدمت الطرق الوبائية لإثبات الملامح التالية للجدري:

- لا يوجد مضيف (ثوي) غير بشري
- لا يوجد حامل عدوى دون السريري
- المرضى المعافون مُمَنَّعون وغير قادرين على نقل العدوى
- الجدري الذي يحدث طبيعياً لا ينتشر بسرعة مثل سائر الأمراض المعدية مثل الحصبة أو الشاهوق (السعال الديكي)
- انتقال العدوى بصفة عامة تكون عبر مخالطة الإنسان للإنسان بصفة دائمة
- يكون معظم المرضى طريحي الفراش عندما يصبحون معديين، مما يحد من انتقال المرض.

التسمم بميثيل الزئبق

Methyl mercury poisoning

عرف الزئبق منذ القرون الوسطى بأنه مادة تنطوي على المخاطر، لكنه أصبح مؤخراً رمزاً لأخطار التلوث البيئي. في الخمسينات، كانت تُطرَح مركبات زئبقية مع مياه الصرف الخارجة من أحد المعامل في مينا ماتا، باليابان، في خليج صغير (الإطار 5.1). أدى ذلك إلى تراكم ميثيل الزئبق في الأسماك، مما نجم عنه تسمم شديد لدى الأشخاص الذين أكلوا السمك.[15]

كانت هذه أول فاشية outbreak معروفة ناجمة عن التسمم بميثيل الزئبق بواسطة الأسماك، وقد استمرت البحوث لسنوات عديدة قبل تحديد السبب الدقيق. وأصبح داء مينا ماتا واحداً من أهم الأدواء البيئية الموثقة بشكل جيد. حدثت فاشية ثانية في الستينات في منطقة أخرى من اليابان. منذ ذلك الحين لم يُبَلَّغ إلا عن حالات أقل حدة من التسمم بميثيل الزئبق في السمك في العديد من البلدان الأخرى.[16,15]

الإطار 5.1 داء مينا ماتا Minamata disease

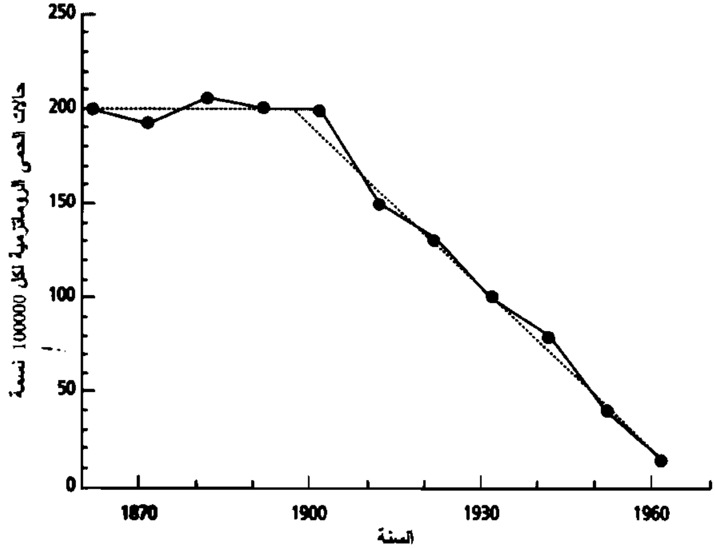
لعبت الوبائيات دوراً حاسماً في تحديد سبب وباء كان من أوائل الأوبئة المبلغ عنها لمرض ناجم عن تلوث بيئي ومكافحته. كان يُعتَقَد أن الحالات الأولى نجمت عن التهاب سحايا مُعدٍ. مع ذلك، لوحظ أن 121 مريضاً من المصابين كانوا يقيمون بالقرب من خليج ميناماتا. أظهر مسح أجري على المصابين وغير المصابين أن الضحايا كانوا كلهم تقريباً من عائلات مهنتها الرئيسية صيد الأسماك ويتكون غذاؤهم في أغلب الأحيان من السمك. لم يعانِ من المرض أي من الأفراد الذين زاروا تلك العائلات أو من أفرادها الذين تناولوا كميات قليلة من السمك. لذا، كان الاستنتاج أن هناك شيئاً ما في السمك أدى إلى تسمم المرضى، وأن المرض لم يكن من الأمراض السارية أو المنقولة وراثياً.[15]

الحمى الروماتزمية والداء القلبي الروماتزمي

Rheumatic fever and rheumatic heart disease

ترتبط الحمى الروماتزمية والداء القلبي الروماتزمي بالفقر، وبشكل خاص، بالسكن السيئ والازدحام، إذ يشجع كل منهما على انتشار عداوى الجهاز التنفسي العلوي الناجمة عن العِقْديَّات. في العديد من الدول المتقدمة، بدأت الحمى الروماتزمية في التراجع في بداية القرن العشرين، أي قبل إدخال الأدوية الفعالة مثل السلفوناميد sulfonamide والبنسلين penicillin بفترة طويلة (الشكل 7.1). اليوم، اختفى المرض تقريباً من معظم البلدان مرتفعة الدخل بالرغم من وجود جيوب عالية نسبياً من الإصابات لدى الجماعات المحرومة اجتماعياً واقتصادياً داخل هذه البلدان.

الشكل 7.1 الحمى الروماتزمية المبلغ عنها في الدانمارك، 1862-1962[17]



ألقت الدراسات الوبائية الضوء على دور العوامل الاجتماعية والاقتصادية التي تساهم في فاشيات الحمى الروماتزمية وفي انتشار العدوى البلعومية بالعقديات. يبدو جلياً أن تسبيب هذه الأمراض متعدد العوامل multifactorial واكثر تعقيداً من تسبيب التسمم بميثيل الزئبق الذي يوجد له عامل سببي محدد واحد فقط.

أدواء عوز اليود Iodine deficiency diseases

يؤدي عوز اليود Iodine deficiency، الذي يحدث بكثرة في بعض

المناطق الجبلية، إلى نقص في الطاقة البدنية والذهنية المرتبطة بإنتاج غير كاف من هرمون الغدة الدرقية المحتوي على اليود.[18] كان أول وصف مفصل للدُراق (تضخم الغدة الدرقية) Goitre والقدامة (نقص التطور بسبب درقي) Cretinism منذ 400 سنة، لكن المعرفة الكافية بهما، والتـــي تفسح المجال لتوفير الوقاية والمكافحة الفعالة، لم تُكتَسَب حتـــى القرن العشرين. في عام 1915، كان الدُراق المتوطن يُعَد من أسهل الأمراض وقاية، واقتُرِح استعمال الملح المُيَودَن iodized salt لمكافحة الدُراق في نفس العام في سويسرا.[18] بعد فترة قصيرة أُجرِيَت أول التجارب ذات النطاق الواسع حول استخدام اليود في أوهايو بالولايات المتحدة الأمريكية، وذلك على 5000 فتاة تتراوح أعمارهن بين 11 و18 سنة. كانت التأثيرات الوقائية والعلاجية واضحة جداً وأُدخِل الملح المُيودَن على نطاق المجتمع بأسره في العديد من البلدان في عام 1924.

يُعتَبَر استعمال الملح المُيودَن فعالاً لأن كافة قطاعات المجتمع تستخدم الملح على نفس المستوى تقريباً طول العام. يعتمد النجاح على إنتاج وتوزيع الملح بشكل فعال ويتطلب إلزاماً تشريعياً، ومراقبة للجودة، ووعياً عاماً (الإطار 6.1).

> **الإطار 6.1 عوز اليود Iodine deficiency**
> ساهم علم الوبائيات في تحديد وحل مشاكل عوز اليود إذ أوجد إجراءات الوقاية الفعالة للاستخدام على النطاق الجماهيري، ووفر الطرائق لرصد برامج تطبيق اليود. على الرغم من ذلك، هناك تأخير لا مبرر له في استخدام هذه المعلومات لتخفيف معاناة الملايين من البشر في تلك البلدان النامية التي مازال عوز اليود متوطناً فيها: 3/1 أطفال العالم تقريباً الذين هم في سن المدرسة يكون مدخول اليود لديهم أقل من المدخول الأمثل.[19] حدث تقدم ملحوظ خلال العقد الأخير حيث حصل 70% تقريباً من الأسر على الملح المُيودَن مقارنة بعام 1990 حيث كانت النسبة 20-30%.[20]

التدخين والأسبست وسرطان الرئة
Tobacco use, asbestos and lung cancer

كان سرطان الرئة نادر الحدوث، لكن منذ الثلاثينات، ازداد حدوث المرض بشكل ملحوظ، أولاً بين الرجال. من الواضح الآن أن السبب الرئيسي لزيادة معدلات الوفيات الناجمة عن سرطان الرئة هو التدخين. نُشِرَت أول الدراسات الوبائية التـــي ربطت بين سرطان الرئة وبين التدخين في عام 1950: أعلنت 5 دراسات حالات وشواهد case-control studies ارتباط التدخين بسرطان الرئة في الرجال. كانت قوة الترابط بين التدخين وسرطان الرئة في دراسة الأطباء الإنجليز (الشكل 1.1) كافية لحدوث استجابة قوية وفورية، لاسيما أن الدراسات الأخرى أكدت هذا الترابط في مجموعات سكانية واسعة الاختلاف. نظراً لتوفر طرق

حساب وتفسير نسبة الأرجحية في ذلك الوقت، أعلنت الدراسة الإنجليزية (الموجودة في الشكل 1.1) أن هناك اختطار نسبـي قدره 14 لدى المدخنين مقارنة بغير المدخنين، وأن هذه النسبة مرتفعة جداً حتـى تُطرَح على أنها خطأ منهجي.[21]

الجدول 2.1 معدلات الوفيات المَعيَرة حسب العمر الناجمة عن سرطان الرئة (لكل 100000 نسمة) وعلاقتها بالتدخين والتعرض المهني لغبار الأسبست.[22]

التعرض للأسبست	تاريخ التدخين	معدلات الوفيات الناجمة عن سرطان الرئة لكل 100000
لا	لا	11
نعم	لا	58
لا	نعم	123
نعم	نعم	602

مع ذلك، فإن التعرضات الأخرى، مثل التعرض لغبار الأسبست asbestos وتلوث الهواء في المدن، تساهم أيضاً في زيادة عبء سرطان الرئة. علاوة على ذلك، فإن التأثير المشترك للتدخين والتعرض للأسبست هو تأثير مضاعف، مما ينجم عنه ارتفاع معدلات سرطان الرئة ارتفاعاً شديداً لدى العمال الذين يدخنون ويتعرضون في الوقت نفسه لغبار الأسبست (الجدول 2.1).

يمكن للدراسات الوبائية أن توفر قياسات كمية حول مدى مساهمة العوامل البيئية المختلفة في تسبيب المرض. سيُناقَش مفهوم التسبيب بالتفصيل في الفصل الخامس.

كسور الورك Hip fractures

كثيراً ما تتطلب البحوث الوبائية حول الإصابات التعاون بين علماء الوبائيات والعلماء في الميادين الصحية البيئية والاجتماعية. إن الإصابات الناجمة عن حوادث السقوط، لاسيما كسور عنق عظم الفخذ (كسور الورك) في كبار السن، أثارت قدراً كبيراً من الانتباه في السنوات الأخيرة بسبب إدراج احتياجات المسنين في الخدمات الصحية. تزداد كسور الورك حسب تقدم العمر نتيجة النقص في كتلة العظم الدانـي للفخذ proximal femur المرتبطة بتقدم السن وزيادة حوادث السقوط المرتبطة بتقدم العمر. مع زيادة أعداد المسنين في المجموعات السكانية، فإنه من المتوقع حدوث تزايد في وقوع incidence كسور الورك يتناسب مع هذه الزيادة إذا لم تُوجَّه الجهود نحو الوقاية.

إن التكاليف الاقتصادية المرتبطة بكسور الورك ضخمة حيث أن كسور الورك تتطلب عدداً كبيراً من الأيام التـي يقضيها المريض في المستشفى.[23,24] أثبتت دراسة أجريت في هولندا حول تكاليف الإصابات،

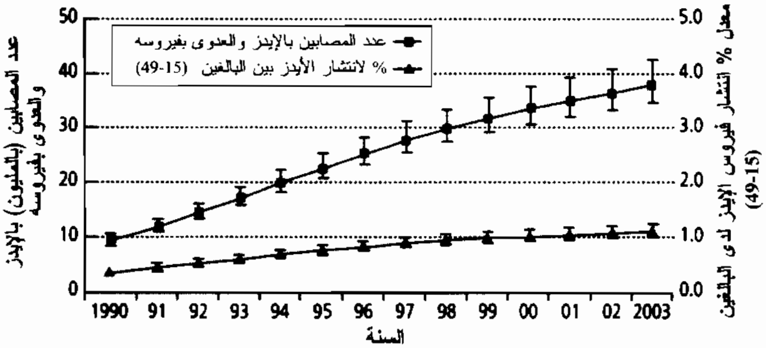
أن كسور الورك، التـــي احتلت المرتبة الرابعة عشر فقط من قائمة الإصابات الـــ25 المصنفة حسب الوقوع incidence، هو التشخيص الرئيسي للإصابات من ناحية التكاليف التـــي تقدر بحوالي 20% من مجموع التكاليف المرتبطة بالإصابات.

أغلب كسور الورك تنجم عن السقوط، وأغلب الوفيات المرتبطة بحوادث السقوط لدى المسنين تنجم عن مضاعفات كسور الورك.[25] إن الاستراتيجية المثلى للوقاية من كسور الورك غير واضحة. يلعب اختصاصيو الوبائيات دوراً حيوياً في فحص العوامل القابلة للتعديل وغير القابلة للتعديل على السواء بغية التخفيف من عبء كسور الورك.

الإيدز والعدوى بفيروسه HIV/AIDS

عُرِفَت متلازمة عوز المناعة المكتسب (الإيدز) أول مرة على أنها كيان مرضي متميز في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1981.[26] بحلول عام 1990، قُدِّرَ عدد المصابين بعدوى فيروس العَوَزِ المَناعِيِّ البَشَرِيّ (HIV) بحوالي 10 ملايين نسمة. منذ ذلك الوقت، مات 25 مليون شخص من جراء الإيدز بالإضافة إلى 40 مليون مصاب بعدوى فيروس الإيدز (HIV)[27] مما يجعله أحد أوبئة الأمراض المعدية الأكثر فتكاً التـــي سجلت في التاريخ (الشكل 8.1).[28]

الشكل 8.1 وباء الإيدز العالمي 1990-2003 [28]



بلغ عدد الوفيات الناجمة عن الإيدز 3.1 مليون وفاة خلال عام 2005، وقعت 95% منها تقريباً في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل حيث وقع 70% من الوفيات في جنوب صحراء أفريقيا و20% في آسيا.27 يعيش في هذه المناطق معظم المصابين الجدد من مجموع 4.3-6.6 ملايين مصاب بعدوى

فيروس الإيدز في عام 2005. مع ذلك، تختلف مستويات العدوى وطرق انتقالها بشكل كبير داخل الأقاليم أو البلدان نفسها (الإطار 7.1).

الإطار 7.1 وبائيات فيروس الإيدز (HIV) والوقاية منه

تلعب الدراسات الوبائية والاجتماعية دوراً حيوياً في التعرف على الوباء، وتحديد نمط انتشاره، وتحديد عوامل الاختطار والمحددات الاجتماعية، وتقييم التدخلات الرامية إلى الوقاية والمعالجة والمكافحة. من الوسائل الرئيسية للحد من انتشار الإيدز والعدوى بفيروسه عملية تحرّي الدم المُتَبَرَّع به، وتشجيع الممارسات الجنسية المأمونة، ومعالجة سائر العداوى المنقولة جنسياً، وتجنب المشاركة في إبر الحقن، وتَوَقّ انتقال العدوى من الأم المصابة إلى جنينها باستخدام مضادات الفيروسات القهقرية antiretrovirals. مع تطور الأدوية الجديدة المضادة للفيروسات القهقرية التي تعطى مجتمعة، تطول وتتحسن حياة المصابين بفيروس الإيدز (HIV) في البلدان مرتفعة الدخل. مع ذلك، فإن التكاليف الباهظة لهذه الأدوية تحد بشدة من استخدامها ولا تتوفر حالياً لمعظم المصابين بالإيدز. إن الجهد الدولي الكبير للرقي بمعالجة الإيدز والعدوى بفيروسه- ألا وهو "حملة 3×5" (معالجة 3 ملايين شخص بنهاية عام 2005)،[29] - نجح في وضع مليون شخص تحت المعالجة، مما يجنب حوالي 250000 إلى 350000 حالة وفاة. إن المرمى العالمي القادم هو الحصول على المعالجة عالمياً بحلول عام 2010. يساهم علم الوبائيات إسهاماً كبيراً في التعرف على جائحة الإيدز: مع ذلك لا تضمن المعرفة وحدها أنه سيتم اتخاذ الإجراءات الوقائية الملائمة.

دور حضانة الإيدز طويلة، وبدون المعالجة، تظهر أعراض مرض الإيدز على نصف من أُصيبوا بالعدوى بفيروس العوز المناعي البشري (الفيروس المسبب للإيدز) في غضون 9 سنوات من الإصابة بالعدوى (انظر الفصل السابع). يوجد الفيروس في الدم والسائل المنوي والإفرازات المهبلية والرحمية. ينتقل المرض بشكل رئيسي عن طريق الاتصال الجنسي أو المشاركة في إبر الحقن الملوثة، لكن ينتقل الفيروس أيضاً عن طريق نقل الدم الملوث أو منتجاته، ومن الأم المصابة إلى جنينها أثناء الحمل أو الولادة أو عن طريق الإرضاع من الثدي.

المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة SARS

بالرغم من ضآلة فاشية المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة SARS من منظور عبء المرض أو الوفيات الناجمة عنه، إلا أنها تذكر العالم بسرعة التأثر المشتركة بالعداوى الجديدة.[31,30] لقد ألقي الضوء أيضاً على ضعف حالة خدمات الصحة العمومية الأساسية، ليس فقط في آسيا بل أيضاً في البلدان مرتفعة الدخل مثل كندا. ظهرت المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة SARS أولاً في شهر نوفمبر (تشرين الثاني) عام 2002 في الصين الجنوبية على

مريضين مصابين بالتهاب رئوي لانموزجي atypical pneumonia مجهول السبب. سهل سفر المرضى شديدي العدوائية على الانتشار السريع للمرض على مدى الشهور التالية، مما نجم عنه ما يزيد عن 8000 حالة وحوالي 900 حالة وفاة في 12 بلداً.[31] كانت معدلات الوفيات أقل في الأماكن التي كانت فيها فاشية المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة SARS مكتسبة في المجتمع، بينما كانت أعلاها في المستشفيات حيث العاملون الصحيون أقرب للمرضى المصابين بالعدوى أو يتكرر اختلاطهم بهم.[30]

لقد تعلمنا دروساً هامة من تجربة الاستجابة لوباء فاشية المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة SARS. على سبيل المثال، أوضح هذا المرض أن هناك عواقب اقتصادية واجتماعية لمثل هذه الأوبئة تتعدى التأثير على الصحة.[32] توضح هذه التاثيرات أهمية افتراض حدوث المرض الوخيم الجديد في عالم كثير الحركة ويعتمد بعضه على بعض عن كثب.[30]

أسئلة للدراسة

1.1 يشير الجدول 1.1 إلى زيادة حالات الكوليرا في إحدى المقاطعات عن مثيلتها في المقاطعة الأخرى بمقدار 40 ضعفاً. هل يعكس ذلك خطر الإصابة بالكوليرا في كل مقاطعة؟

2.1 كيف أمكن إجراء المزيد من الاختبارات حول دور مصدر المياه في التسبب في الوفيات الناجمة عن الكوليرا؟

3.1 لماذا يُفتَرَض اقتصار الدراسة المعروضة في الشكل 2.1 على الأطباء؟

4.1 ما هي الاستنتاجات التي يمكن استخلاصها من الشكل 2.1؟

5.1 ما هي العوامل التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند تفسير أشكال التوزع الجغرافي للمرض؟

6.1 ما هي التغيرات التي ظهرت في حدوث الحمى الروماتزمية المبلغ عنه في الدانمارك خلال الفترة المذكورة في الشكل 7.1؟ ما الذي يمكن أن يفسر تلك التغيرات؟

7.1 ماذا يخبرنا الجدول 2.1 حول إسهام التعرض للأسبست والتدخين في خطر الإصابة بسرطان الرئة.

المراجع

1. Beaglehole R, Bonita R. Public health at the crossroads: achievements and prospects. Cambridge, Cambridge University Press, 2004.
2. Johansen PV, Brody H, Rachman S, Rip M. *Cholera, Cholorform, and the Science of Medicine: a life of John Snow*. Oxford, Oxford University Press, 2003
3. Snow J. *On the mode of communication of cholera*. London, Churchill, 1855. (Reprinted in: *Snow on cholera: a reprint of two papers*. New York, Hafner Publishing Company, 1965).
4. Doll R, Hill A. Mortality in relation to smoking: ten years' observations on British doctors. *BMJ* 1964;1:1399-410.
5. Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on British doctors. *BMJ* 2004;328:1519-28.
6. Lee JW. Public health is a social issue. *Lancet* 2005;365:1005-6.
7. Irwin A, Valentine N, Brown C, Loewenson, R, Solar O, et al. The Commission on Social Determinants of Health: Tackling the social roots of health inequities. *PLoS Med* 2006;3:e106.
8. Marmot M. Social determinants of health inequalities. *Lancet* 2005;365:1099-104.
9. Last JM. *A dictionary of epidemiology*, 4th ed. Oxford, Oxford University Press, 2001.
10. Zimmern RL. Genetics in disease prevention. In: Puncheon D ed, *Oxford Handbook of Public Health Practice*. Oxford, Oxford University Press, 2001:544-549.
11. Cochrane AL. *Effectiveness and Efficiency. Random Reflections on Health Services*. London: Nuffield provincial Provinces Trust, 1972. (Reprinted in 1989 in association with the BMJ; reprinted in 1999 for Nuffield Trust by the Royal Society of Medicine Press, London. ISBN 1-85315-394-X).
12. Moore ZS, Seward JF, Lane M. Smallpox. *Lancet* 2006;367:425-35.
13. Pennington H. Smallpox and bioterrorism. *Bull World Health Organ* 2003;81:762-7.
14. *Global smallpox vaccine reserve: report by the secretariat*. Geneva, World Health Organization, 2004. http://www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB 115/B115_36_en.pdf
15. McCurry J. Japan remembers Minamata. *Lancet* 2006;367:99-100.
16. *Methylmercury (Environmental health criteria, No 101)*. Geneva, World Health Organization, 1990.
17. Taranta A, Markowitz M. *Rheumatic fever: a guide to its recognition, prevention and cure*, 2nd ed. Lancaster, Kluwer Academic Publishers, 1989.
18. Hetzel BS. From Papua to New Guinea to the United Nations: the prevention of mental defect due to iodine deficiency disease. *Aust J Public Health* 1995;19:231-4.
19. De Benoist B, Andersson M, Egli I et al., eds. *Iodine status: worldwide WHO data base on iodine deficiency*. Geneva, World Health Organization, 2004.
20. Hetzel BS. Towards the global elimination of brain damage due to iodine deficiency - the role of the International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders. *Int J Epidemiol* 2005;34:762-4.
21. Thun MJ. When truth is unwelcome: the first reports on smoking and lung cancer. *Bull World Health Organ* 2005;83:144-53.

22. Hammond EC, Selikoff IJ, Seidman H. Asbestos exposure, cigarette smoking and death rates. *Ann N Y Acad Sci* 1979;330:473-90.
23. Meerding WJ, Mulder S, van Beeck EF. Incidence and costs of injuries in the Netherlands. *Eur J Public Health* 2006;16:272-78.
24. Johnell O. The socio-economic burden of fractures: today and in the 21st century. [Medline]. *Am J Med* 1997;103:S20-26.
25. Cumming RG, Nevitt MC, Cummings SR. Epidemiology of hip fractures. *Epidemiol Rev* 1997;19:244-57. Medline
26. Gottlieb MS, Schroff R, Schanker HM, Weisman JD, Fan PT, Wolf RA, et al. Pneumocystis carinii pneumonia and mucosal candidiasis in previously healthy homosexual men: evidence of a new acquired cellular immunodeficiency. *N Engl J Med* 1981;305:1425-31.
27. *2004 Report on the global AIDS epidemic: 4th global report.* Geneva, Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, 2004
28. *AIDS Epidemic Update: December, 2005.* Geneva, UNAIDS/WHO, 2005.
29. Jong-wook L. Global health improvement and WHO: shaping the future. *Lancet* 2003;362:2083-8.
30. *SARS. How a global epidemic was stopped.* Manila, WHO Regional Office for the Western Pacific, 2006.
31. Wang MD, Jolly AM. Changing virulence of the SARS virus: the epidemiological evidence. *Bull World Health Organ* 2004;82:547-8.
32. *Assessing the impact and costs of SARS in developing Asia. Asian development outlook update 2003.* Asian Development Bank, 2003. http://www.adb.org/Documents/Books/ADO/2003/update/sars.pdf.

الفصل الثاني

قياس الصحة والمرض

Measuring health and disease

الرسائل الأساسية

- يعتبر قياس الصحة والمرض أساسياً لممارسة علم الوبائيات
- تستخدم قياسات متنوعة لوصف صحة السكان عموماً
- لا تقاس الحالة الصحية للسكان بالكامل في أماكن عديدة في العالم، ويشكل هذا النقص في المعلومات تحدياً كبيراً أمام اختصاصيي الوبائيات.

تعريف الصحة والمرض Definig health and disease

تعريفات Definitions

يعتبر التعريف الذي اقترحته منظمة الصحة العالمية في عام 1948 هو التعريف الأكثر طموحاً وهو: "*الصحة هي حالة من المعافاة الكاملة بدنياً ونفسياً واجتماعياً وليست مجرد انعدام المرض أو العجز*"[1] ويظل هذا التعريف هو التعريف المثالي على الرغم من انتقاده بسبب صعوبة تعريف وقياس المعافاة. في عام 1977 قررت جمعية الصحة العالمية أنه ينبغي على جميع السكان الوصول إلى مستوى صحي يتيح لهم أن يعيشوا حياة مثمرة اجتماعياً واقتصادياً بحلول عام 2000. جُدِّد هذا الالتزام باستراتيجية "الصحة للجميع" في عام 1998 ومرة أخرى في عام 2003.[2]

هناك حاجة إلى تعريفات عملية للصحة والمرض في علم الوبائيات الذي يركز على جوانب الصحة سهلة القياس والمسؤولة عن التحسن.

تميل تعريفات الأحوال الصحية التـــي يستخدمها اختصاصيو الوبائيات إلى البساطة، وعلى سبيل المثال: "المرض موجود" أو "المرض غير موجود" (انظر الإطار 1.2). يتطلب إعداد المعايير الخاصة بإثبات وجود المرض تعريفاً لما هو سويّ (طبيعي) normal وما هو غير طبيعي abnormal. مع ذلك، قد

يصعب تعريف ما هو طبيعي، وليس هناك غالباً تمييز واضح بين ما هو طبيعي وما هو غير طبيعي، لاسيما بالنسبة للمتغيرات المستمرة الموزعة بشكل طبيعي التـــي قد ترتبط بالعديد من الأمراض (انظر الفصل الثامن).

على سبيل المثال، الإرشادات المعنية بالنقاط الفيصلية لمعالجة ارتفاع ضغط الدم تكون اعتباطية حيث أنه توجد زيادة مستمرة في خطورة الأمراض القلبية الوعائية على كل مستوى (انظر الفصل السادس). تعتمد نقطة الفيصل الخاصة بالقيمة غير الطبيعية على *تعريف ميداني* وليس على عتبة مطلقة absolute threshold. تنطبق نفس الاعتبارات على المعايير المعنية بالتعرض للمخاطر الصحية: على سبيل المثال، الإرشادات المعنية بالمستوى الآمن للرصاص في الدم يجب أن تعتمد على تقدير الدليل المتوفر الذي يتغير على الأرجح بمرور الوقت (انظر الفصل التاسع).

المعايير التشخيصية Diagnostic criteria

تركز المعايير التشخيصية في العادة على الأعراض والعلامات والتاريخ ونتائج الاختبارات. على سبيل المثال، يمكن التعرف على التهاب الكبد Hepatitis بوجود أضداد antibodies في الدم؛ ويمكن التعرف على داء الأسبست asbestosis بأعراض وعلامات ناجمة عن تغيرات خاصة في وظيفة الرئة، ووجود مظاهر شعاعية تدل على التليف في النسيج الرئوي أو ثخانة جنبية pleural thickening، وتاريخ سابق بالتعرض لألياف الأسبست. يبين (الجدول 1.2) أن تشخيص الحمى الروماتزمية يمكن أن يعتمد على تواجد عدة مظاهر للمرض وعلى وجود بعض علامات أكثر أهمية من بعضها الآخر.

الإطار 1.2 تعريف الحالة

مهما كانت التعريفات المستخدمة في علم الوبائيات، إلا أنه من الضروري أن تصاغ بشكل واضح وأن تكون سهلة الاستخدام والقياس بأسلوب معياري من قبل مختلف الأفراد في مختلف الظروف. يضمن التعريف الواضح والوجيز للحالة قياس نفس الكيان في مختلف المجموعات أو الأفراد.[3] تعتبر التعريفات المستخدمة في الممارسة السريرية أقل دقة في التحديد النوعي وغالباً ما تتأثر بالحكم السريري، ويعود ذلك إلى حد ما إلى أنه في كثير من الأحيان يمكن البدء تدريجياً بسلسلة من الاختبارات حتى يتأكد التشخيص.

في بعض الأحوال تُباح معايير شديدة البساطة. على سبيل المثال، يعتمد انخفاض الوفيات الناجمة عن الالتهاب الرئوي الجرثومي bacterial pneumonia بين الأطفال في البلدان النامية على الكشف المبكر والعلاج السريع. توصي الدلائل الإرشادية لتدبير الحالة التـــي وضعتها منظمة الصحة العالمية بأن يعتمد الكشف عن حالة الالتهاب الرئوي على علامات سريرية فقط دون الحاجة إلى التَسَمُّع

auscultation أو الصور الشعاعية للصدر أو الاختبارات المختبرية. الأداة الوحيدة المطلوبة هي ساعة للتسجيل الزمنــي لمعدل التنفس. يوصى باستخدام المضادات الحيوية في حالة اشتباه الالتهاب الرئوي في الأطفال اعتماداً على الفحص الفيزيائي فقط، وذلك في الأوضاع التــي تتوافر فيها معدلات عالية من الالتهاب الرئوي الجرثومي، وحيث نقص الموارد يجعل من المستحيل تشخيص الأسباب الأخرى للمرض.[5]

الجدول 1.2 إرشادات تشخيص النوبة الأولية للحمى الروماتزمية (معايير جونز، 1992)[4]

هناك احتمال كبير لوجود الحمى الروماتزمية مع وجود مظهرين كبيرين، أو وجود مظهر كبير ومظهرين صغيرين، إذا دُعِّمَ ذلك بدليل سابق على العدوى بالعقديات من الزمرة A *

المظاهر الكبرى	المظاهر الصغرى
التهاب القلب	النتائج السريرية
التهاب المفاصل	ألم مفصلي
الرقص Chorea	حمى
حُمامى هامشيَّة erythema marginatum	**النتائج المختبرية**
عقيدات تحت الجلد subcutaneous nodules	ارتفاع متفاعلات reactants المرحلة الحادة:
	– سُرْعَةَ تَثَفُّلِ الكُرَيَّاتِ الحُمْر ESR
	– البروتينُ المُتَفاعِلُ C- reactive protein
	تطول مسافة PR prolonged PR interval

* الدليل الداعم على العدوى السابقة بالعقديات من الزمرة A:
– مزرعة حلق إيجابية positive throat culture أو اختبار سريع للمستضدات العقدية antigen
– ارتفاع عيار الأضداد antibody titre الناجمة عن العقديات

كذلك، ظهر تعريف الحالة السريرية للإيدز بين البالغين في عام 1985، للاستخدام في المواقع محدودة الموارد التشخيصية.[6] يتطلب تعريف منظمة الصحة العالمية للحالة بالنسبة لترصد الإيدز وجود علامتين كبيرتين فقط (فقدان الوزن ≥10% من وزن الجسم، أو إسهال مزمن، أو حمى مستمرة لمدة طويلة) وعلامة صغيرة واحدة (سعال مستديم، أو هِرْبِسٌ نُطاقيٌّ herpes zoster، أو تَضَخُّمُ العُقَدِ اللِّمْفيَّة المُعَمَّم generalized lymphadenopathy، وغيرها). في عام 1993، عرَّفَت مراكز مكافحة الأمراض Centres for Disease Control الإيدز ليشمل الأفراد المصابين بعدوى فيروس الإيدز الذين لديهم عدّ اللِّمْفاوِيَّاتُ التَّائِيَّة CD4+T-lymphocyte count أقل من 200 لكل ميكرو لتر.[7]

قد تتغير المعايير التشخيصية بسرعة مع زيادة المعرفة أو تحسن التقنيات؛ وتتغير أيضاً في كثير من الأحيان وفقاً للسياق المستخدمة فيه. على سبيل المثال، أُجرِيَ تعديل على المعايير الأصلية لمنظمة الصحة العالمية المعنية باحتشاء عضل القلب myocardial infarction والمستخدمة في الدراسات الوبائية، وذلك بإدخال طريقة موضوعية لتقييم تخطيط كهربائية القلب (راموز مينسوتا Minnesota Code) في الثمانينات.[9,8] عُدِّلَت المعايير مرة أخرى في التسعينات، حينما أمكن قياس الإنزيمات القلبية.[10]

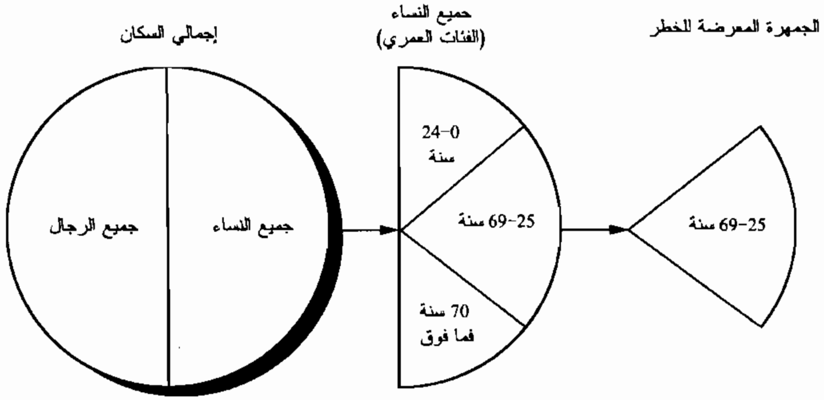
مقاييس تواتر المرض Measuring disease frequency

يعتمد العديد من مقاييس تواتر المرض على المفاهيم الرئيسية للانتشار prevalence والوقوع incidence. لسوء الحظ، لم يصل اختصاصيو الوبائيات بعد إلى اتفاق تام على تعريفات للتعبيرات المستخدمة في هذا الميدان. في هذا النص نستخدم عامة التعبيرات كما عُرِّفَت في *معجم الوبائيات* المسمى لاست Last's *Dictionary of Epidemiology*.[11]

الجمهرة المعرضة للخطر Population at risk

يُعتَبَر التقدير الصحيح لأعداد الأفراد قيد الدراسة عاملاً مهماً في حساب مقاييس تواتر المرض. مثالياً، يجب أن تشمل هذه الأرقام الأفراد المحتمل استعدادهم فقط للإصابة بالمرض قيد الدراسة. على سبيل المثال، يجب عدم إدراج الذكور في الحسابات الخاصة بتواتر سرطان عنق الرحم (الشكل 1.2).

الشكل 1.2 الجمهرة المعرضة للخطر في دراسة عن سرطان عنق الرحم



يُسَمَّى الناس المستعدون لمرض معين بالجمهرة المعرضة للخطر population at risk، ويمكن تعريفها على أساس العوامل الديموغرافية أو الجغرافية أو البيئية. على سبيل المثال،

تقع الإصابات المهنية بين الأفراد العاملين فقط، لذا تكون الجمهرة المعرضة للخطر هي القوى العاملة؛ في بعض البلدان يصيب داء البروسيلات brucellosis فقط الأشخاص الذين يعالجون الحيوانات المصابة بالعدوى، لذا تتكون الجمهرة المعرضة للخطر من العاملين في المزارع والمسالخ.

الوقوع والانتشار incidence and prevalence

وقوع المرض يمثل معدل حدوث الحالات الجديدة التـي تظهر في فترة زمنية محددة في جمهرة معينة، أما انتشار المرض فهو تواتر الحالات الموجودة في جمهرة محددة في زمن محدد. هناك طرق أساسية مختلفة لقياس الحدوث occurrence (انظر الجدول 2.2) والعلاقة بين الوقوع والانتشار تختلف بين الأمراض. قد يكون الوقوع منخفضاً والانتشار مرتفعاً كما في السكري، أو قد يكون الوقوع عالياً والانتشار منخفضاً كما في الزكام. يحدث الزكام بتواتر أكثر من السكري لكنه يستمر لفترة قصيرة بينما يستمر السكري بشكل أساسي مدى الحياة.

الجدول 2.2 الاختلافات بين الوقوع والانتشار

	الوقوع	الانتشار
البسط numerator	عدد الحالات الجديدة للمرض خلال فترة زمنية معينة	عدد حالات المرض الموجودة في مرحلة زمنية محددة
المقام denominator	الجمهرة المعرضة للخطر	الجمهرة المعرضة للخطر
التركيز focus	ما إذا كان الحدث حالة جديدة وقت ظهور المرض	وجود أو عدم وجود المرض الفترة الزمنية اعتباطية: بالأحرى لقطة في مرحلة زمنية محددة
الاستخدامات	تبين خطر الإصابة بالمرض القياس الرئيسي للأمراض والحالات الحادة، لكن تستخدم أيضاً في الأمراض المزمنة مفيدة جداً في دراسات التسبيب	تقدر احتمال إصابة السكان بالمرض في الفترة الزمنية قيد الدراسة. مفيدة في دراسة عبء الأمراض المزمنة وآثارها على الخدمات الصحية

ملحوظة: إذا لم تبرأ الحالات العارضة، بل استمرت مع مرور الوقت، عندئذ تصبح حالات موجودة (منتشرة). في هذا السياق، الانتشار = الوقوع× المدة

يتطلب قياس الانتشار والوقوع تعداد الحالات في جمهرة محدَّدَة معرَّضة للخطر. إن تسـجيل عدد الحالات دون الرجوع إلى الجمهرة المعرَّضة للخطر يمكن أن يعطي أحياناً انطباعاً بجسامة المشكلة الصحية وعمومها، أو

بالاتجاهات قصيرة المدى في الجمهرة، كما يحدث أثناء الأوبئة مثلاً. يشتمل *السجل الوبائي الأسبوعي* *Weekly Epidemiological Record* لمنظمة الصحة العالمية على معطيات الوقوع على شكل أعداد الحالات، التـــي على الرغم من طبيعتها الخام إلا أنها تعطي معلومات مفيدة عن تطور أوبئة الأمراض السارية.

يستخدم التعبير "معدل الهجمات attack rate" في أغلب الأحيان بدلاً من الوقوع incidence أثناء تفشي المرض في جمهرة ضيقة التحديد خلال فترة زمنية قصيرة. يُحسَب معدل الهجمات بقسمة عدد الأفراد المصابين بالعدوى على عدد الأفراد المعرِّضين للإصابة بالعدوى. على سبيل المثال، في حالة فاشية مرض منقول بالغذاء foodborne disease يُحسَب معدل الهجمات لكل نوع من الغذاء المُتَناوَل، ثم مقارنة المعدلات لتحديد مصدر العدوى.

تصبح المعطيات المعنية بالانتشار والوقوع أكثر فائدة إذا تحولت إلى معدلات (انظر الجدول 1.1). يُحسَب المعدل بقسمة عدد الحالات على عدد الأفراد المعنيين في الجمهرة المعرِّضة للخطر ويُعَبِّر عنه بعدد الحالات لكل 10^n فرد. يستخدم بعض اختصاصيي الوبائيات تعبير "معدل" فقط عند قياس حدوث occurrence المرض لكل وحدة من الزمن (أسبوع، سنة، وغيرها). في هذا الكتاب، نستخدم تعبير "المرض" بمعناه الواسع، مشتملاً على المرض السريري، والتغيرات الكيميائية الحيوية والفيزيولوجية الضائرة، والإصابات، والاضطرابات النفسية.

معدل الانتشار Prevalence

يُحسَب معدل انتشار (P) مرض ما على النحو التالي:

$$P = \frac{\text{عدد الأفراد المصابين بالمرض أو الحالة في زمن معين}}{\text{عدد الأفراد المعرضين للخطر في الزمن نفسه}} (\times 10^n)$$

لا تتوفر دوماً المعطيات عن الجمهرة المعرضة للخطر وفي كثير من الدراسات تُستَخدَم الجمهرة الكلية في منطقة الدراسة بشكل تقريبـــي.

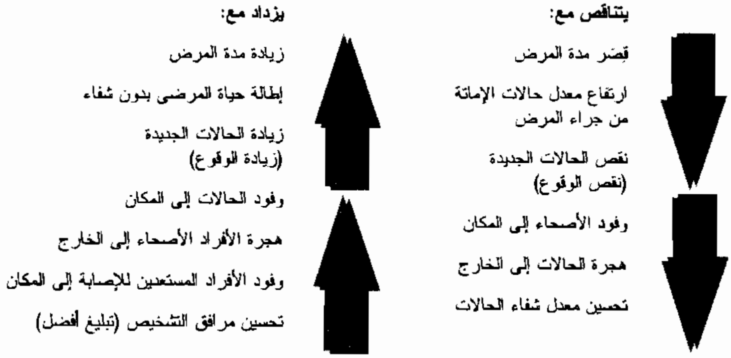
غالباً ما يُعَبِّر عن معدل الانتشار بأنه عدد الحالات لكل 100 (نسبة مئوية)، أو لكل 1000 من الجمهرة. في هـــذه الحالة، يجـــب أن يُضرَب P

بالعامل المناسب: "10. إذا جُمعَت المعطيات في مرحلة زمنية محددة فإن *P* تعبر عن "معدل الانتشار المرحلي point prevalence rate". في بعض الأحيان يكون من المناسب استعمال "معدل الانتشار المرحلي" الذي يُحسَب على أنه العدد الإجمالي للأفراد المصابين بالمرض في أي وقت أثناء الفترة المحددة، مقسوماً على الجمهرة المعرَّضة لخطر المرض في منتصف الفترة. بالمثل، "معدل الانتشار العمري lifetime prevalence" هو العدد الإجمالي للأفراد المعروف أهم أصيبوا بالمرض على الأقل لبعض الوقت في حياتهم.

تؤثر عدة عوامل، فيما عدا العمر، على معدل الانتشار (الشكل 2.2)، لاسيما العوامل التالية:

- شدة المرض severity of illness (إذا مات العديد من الأفراد المصابين بالمرض خلال فترة قصيرة، انخفض معدل الانتشار)؛
- مدة المرض duration of illness (إذا دام المرض لفترة قصيرة كان معدل انتشاره أقل مما لو طال المرض)؛
- عدد الحالات الجديدة (إذا ظهرت أعراض المرض على العديد من الأفراد، كان معدل انتشاره أعلى مما لو أصيب به عدد أقل).

الشكل 2.2 العوامل المؤثرة على معدل الانتشار



عادة، لا تقدم دراسات الانتشار دليلاً قوياً على سبب المرض، حيث أن معدل الانتشار يتأثر بالعديد من العوامل التـــي لا علاقة لها بسبب المرض. مع ذلك، تكون مقاييس معدلات الانتشار مفيدة في تقييم ضرورة العمل الوقائي، والرعايـــة الصحية، والتخطيط المعنـــي بالخدمـــات الصحية. يُعتبَر

معدل الانتشار مفيداً في قياس حدوث الحالات التـــي قد يكون فيها ظهور المرض تدريجياً، مثل السُّكَّرِيُّ البادِئُ عِنْدَ النُّضْج maturity-onset diabetes أو الْتِهابُ المَفاصِلِ الرُّوماتويديّ rheumatoid arthritis.

قيس معدل انتشار السكري من النوع الثانـــي type 2 diabetes في جمهرات مختلفة باستخدام معايير اقترحتها منظمة الصحة العالمية (انظر الجدول 3.2)؛ يبين التفاوت الكبير أهمية العوامل الاجتماعية والبيئية في تسبيب المرض، ويشير إلى الحاجة المتفاوتة إلى الخدمات الصحية المعنية بالسكري في جمهرات مختلفة.

الجدول 3.2 معدلات الانتشار المصححة حسب العمر للسكري من النوع الثاني في جمهرات منتقاة (30-64 سنة)[12]

مجموعة عرقية من السكان/مجموعة فرعية	معدلات الانتشار المصححة حسب العمر (%) رجال	نساء
أصل صيني		
الصين	1.6	0.8
موريشيوس	16.0	10.3
سنغافورة	6.9	7.8
أصل هندي		
فيجي		
ريفي	23.0	16.0
حضري	16.0	20.0
جنوب الهند		
ريفي	3.7	1.7
حضري	11.8	11.2
سنغافورة	22.7	10.4
سري لانكا	5.1	2.4

معدل الوقوع Incidence

يشير الوقوع إلى المعدل التـــي تقع عنده أحداث جديدة في جمهرة ما. معدل الوقوع يأخذ في الحسبان الفترات الزمنية المختلفة التـــي يكون فيها الأفراد خالين من المرض وبالتالي يكونوا معرَّضين لخطر ظهور المرض عليهم.

عند حساب معدل الوقوع، يكون البسط هو عدد الوقائع الجديدة التـــي تحدث في فترة معينة، ويمثل المقام الجمهرة المعرضة لخطر الإصابة بالواقعة خلال تلك الفترة. إن أكثر الأساليب دقة لحساب معدل الوقوع هو حساب ما يسميه لاست Last "معدل الوقوع مقدراً بالشخص– الزمن."[11]

يساهم في المقام كل فرد في الجمهرة موضوع الدراسة على أنه شخص واحد – سنة لكل سنة (أو يوم، أو أسبوع، أو شهر) من سنوات الملاحظة قبل ظهور المرض أو قبل خروج الشخص من ميدان المتابعة.

يحسب معدل الوقوع (I) على النحو التالي:

$$I = \frac{\text{عدد الوقائع الجديدة في فترة معينة}}{\text{عدد الأشخاص المعرضين لخطر الإصابة بالواقعة خلال تلك الفترة}} (\times 10^n)$$

يشير البسط بصورة دقيقة إلى الوقائع الأولى فقط من المرض. يجب أن تشمل دائماً وحدات معدل الوقوع وحدة زمنية (الحالات لكل 10^n ولكل يوم، أسبوع، شهر، سنة، الخ).

لكل فرد في الجمهرة، تكون فترة الملاحظة هي الفترة التـــي يظل فيها الشخص خالياً من المرض. يكون المقام المستخدم لحساب معدل الوقوع هو مجموع فترات خلو الشخص من المرض خلال فترة الملاحظة للجمهرة المعرضة للخطر.

حيث أنه قد يستحيل قياس فترات الخلو من المرض بدقة، غالباً ما يتم حساب المقام حساباً تقريبياً عن طريق ضرب الحجم الوسطي للجمهرة موضوع الدراسة في طول فترة الدراسة. يعتبر هذا التقدير دقيقاً إلى حد معقول إذا كان حجم الجمهرة كبيراً وثابتاً وكان معدل الوقوع منخفضاً، كما في السكتة stroke على سبيل المثال.

الجدول 4.2 العلاقة بين تدخين السجائر ومعدل وقوع السكتة في أترابيّة Cohort تتألف من 118539 سيدة[13]

فئات التدخين	عدد حالات السكتة	عدد الأشخاص خلال سنوات الملاحظة (أكثر من 8 سنوات)	معدل وقوع السكتة (لكل 100000 شخص- سنة)
لم تدخن مطلقاً	70	395594	17.7
مدخنة سابقاً	65	232712	27.9
مدخنة	139	280141	49.6
المجموع	274	908447	30.2

في دراسة أجريت في الولايات المتحدة، قيس معدل وقوع السكتة لدى 118539 سيدة تتراوح أعمارهن بين 30-55 سنة غير مصابات بمرض الشريان التاجي القلبـــي، أو السكتة، أو السرطان في عام 1976 (انظر الجدول 4.2).

تم الاستعراف على إجمالي 276 حالة سكتة خلال 8 سنوات من المتابعة (908447 شخص- سنة). كان المعدل الإجمالي لوقوع السكتة 30.2 لكل 100000 شخص خلال سنوات الملاحظة وكان المعدل أعلى لدى المدخنات مما كان عند غير المدخنات؛ وكان متوسطاً عند اللواتـــي توقفن عن التدخين.

معدل الوقوع التراكمي Cumulative incidence

معدل الوقوع التراكمي هو مقياس أبسط لحدوث المرض أو الحالة الصحية. خلافاً لمعدل الوقوع، فإنه يقيس المقام في بداية الدراسة فقط.

يمكن حساب معدل الوقوع التراكمي على النحو التالي:

$$\text{معدل الوقوع التراكمي} = \frac{\text{عدد الأشخاص الذين أصيبوا بالمرض خلال فترة معينة}}{\text{عدد الخالين من المرض في الجمهرة المعرضة للخطر في بداية الفترة}} \;(\times 10^n)$$

غالباً ما يعرض معدل الوقوع التراكمي على شكل حالات لكل 1000 نسمة. يبين (الجدول 4.2) أن معدل الوقوع التراكمي للسكتة خلال 8 سنوات من المتابعة كان 2.3 لكل 1000 شخص (274 حالة سكتة مقسومة على 118539 سيدة اللاتـــي دخلن الدراسة). بالمفهوم الإحصائي، يكون معدل الوقوع التراكمي هو احتمال تعرُّض الأفراد في الجمهرة للإصابة بالمرض خلال فترة زمنية معينة.

ليس للفترة الزمنية مدة محددة لكنها عادةً ما تستمر سنوات عديدة، أو تستمر طول العمر. لذا، يعد معدل الوقوع التراكمي مماثلاً لمفهوم "اختطار الموت risk of death" المستخدم في حسابات جداول التأمين والحياة. تفيد بساطة معدلات الوقوع التراكمي في توصيل المعلومات الصحية إلى الجمهور العام.

حالات الإماتة Case fatality

حالات الإماتة هي مقياس لشدة المرض وتُعَرَّف بأنها نسبة الحالات، من مرض معين أو ظرف معين، التـــي ماتت خلال مدة معينة، وعادة ما يُعَبَّر عنها كنسبة مئوية.

$$\text{حالات الإماتة } (\%) = \frac{\text{عدد الوفيات من الحالات المُشخَّصة خلال فترة معينة}}{\text{عدد الحالات المشخصة للمرض خلال نفس الفترة}} \times 100$$

العلاقات المتبادلة بين القياسات المختلفة

Interrelationships of the different measures

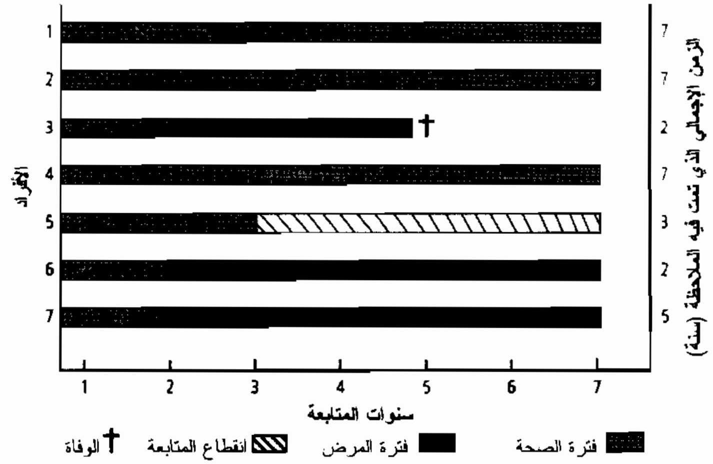
يعتمد معدل الانتشار على كل من معدل الوقوع ومدة المرض. يمكن حساب معدل الانتشار بشكل تقريبـــي على النحو التالي بشرط أن يكون معدل الانتشار (P) منخفضاً ولا يتغير تغيراً كبيراً مع الزمن:

معدل الانتشار (P) = معدل الوقوع × المدة الوسطية للمرض

يعتمد معدل الوقوع التراكمي لمرض ما على كل من معدل الوقوع وطول فترة القياس. لما كان معدل الوقوع يتغير عادة مع العمر فإن هناك حاجة لحساب معدلات الوقوع النوعية للعمر age specific. يعتبر معدل الوقوع التراكمي عملية تقريب مفيدة لمعدل الوقوع عندما يكون المعدل منخفضاً أو عندما تكون مدة الدراسة قصيرة.

يبين (الشكل 3.2) القياسات المختلفة للمرض. يعتمد هذا المثال الافتراضي على دراسة أجريت على 7 أشخاص على مدى 7 سنوات.

الشكل 3.2 حساب حدوث المرض



في (الشكل 3.2) يمكن ملاحظة ما يلي:

- **معدل وقوع** المرض خلال فترة السنوات السبع هو عدد الأحداث الجديدة (3) مقسوماً على مجموع الفترات الزمنية التـــي كان فيها خطر وقوع المرض في الجمهرة قائماً (33 شخص- سنوات)، أي 9.1 حالة لكل 100 شخص- سنوات؛

- **معدل الوقوع التراكمي** هو عدد الأحداث الجديدة في الجمهرة المعرضة للخطر (3) مقسوماً على عدد الأشخاص في نفس الجمهرة الخالين من المرض في بداية الفترة (7)، أي 43 حالة لكل 100 شخص خلال السنوات السبع؛
- **المدة الوسطية** للمرض هي العدد الإجمالي لسنوات المرض مقسوماً على عدد الحالات، أي 3/13 = 4.3 سنة؛
- يعتمد **معدل الانتشار** على النقطة الزمنية التي أجريت فيها الدراسة؛ في بداية السنة الرابعة، على سبيل المثال، يمثل هذا نسبة عدد الأفراد المصابين بالمرض (2) إلى عدد الأفراد في الجمهرة الجاري ملاحظتها خلال تلك الفترة (6)، أي 33 حالة لكل 100 شخص. الصيغة المذكورة على الصفحة المحتوية على معدل الانتشار تعطينا معدل انتشار تقديري يعادل 30 حالة لكل 100 شخص من الجمهرة (9.1 × 3.3)؛
- **حالات الإماتة** تكون 33% وتمثل وفاة واحدة لكل 3 حالات مشخصة.

استعمال المعلومات المتوفرة لقياس الصحة والمرض
Using available information to measure health and disease

الوفيات Mortality

الإطار 2.2 التصنيف الدولي للأمراض (ICD)

استُخدِم التصنيف الدولي العاشر للأمراض (ICD-10) عام 1992. هذا التصنيف هو الأخير لمجموعة بدأت في الخمسينات من القرن الثامن عشر. أصبح التصنيف الدولي للأمراض التصنيف التشخيصي المعياري لجميع الأغراض الوبائية العامة وأغراض الإدارة الصحية.

يُستَخدَم التصنيف الدولي العاشر للأمراض (ICD-10) لتصنيف الأمراض وسائر المشاكل الصحية المسجلة في عدة أنواع من السجلات، متضمنة شهادات الوفاة ومخططات المستشفيات. هذا التصنيف يتيح للبلدان تخزين واسترجاع المعلومات التشخيصية للأغراض السريرية والوبائية، وجمع إحصائيات المراضة والوفيات الوطنية المشابهة.

يبدأ اختصاصيو الوبائيات باستقصاء الحالة الصحية للجمهرة بالاعتماد على معلومات جُمِعَت بطريقة روتينية. في العديد من البلدان مرتفعة الدخل تُسَجَّل واقعة الوفاة وسببها على شهادة وفاة معيارية، يوجد فيها أيضاً معلومات عن العمر، والجنس، ومكان الإقامة. التصنيف الإحصائي الدولي للأمراض والمشاكل الصحية ذات الصلة International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems يقدم الدلائل الإرشادية حول تصنيف الوفيات.[14] تُراجَع إجراءات التصنيف في فترات منتظمة لأخذ الأمراض الجديدة والتغيرات في تعريفات الحالات بعين الاعتبار، ويستخدم لترميز أسباب الوفاة (انظر الإطار 2.2). حالياً،

التصنيف الدولي للأمراض (ICD) يمر بالمراجعة العاشرة، لذا يسمى ICD-10.

القصور في شهادات الوفاة Limitations of death certificates

المعطيات المأخوذة من إحصائيات الوفيات تكون عرضة للخطأ من مصادر متعددة، لكن من وجهة النظر الوبائية، فإنها كثيراً ما توفر معلومات لا تقدر قيمتها حول اتجاهات الحالة الصحية للجمهرة. وتتوقف فائدة المعطيات على العديد من العوامل، بما فيها اكتمال السجلات والدقة التي يتم بها تحديد أسباب الوفاة الأساسية، لاسيما عند المسنين الذين كثيراً ما تنخفض معدلات الصفة التشريحية autopsy لديهم.

يعتمد اختصاصيو الوبائيات بشدة على إحصائيات الوفيات لتقدير عبء المرض، وكذلك تعقب التغييرات التي تطرأ على الأمراض مع مرور الوقت. مع ذلك، لا تتوفر إحصاءات الوفيات الأساسية في كثير من البلدان، وهذا يرجع في العادة إلى قلة الموارد التي لا تسمح بإنشاء أنظمة تسجيل حيوية روتينية. يعد تقديم المعلومات الدقيقة عن سبب الوفاة من الأولويات في الخدمات الصحية.[15]

القصور في أنظمة التسجيل الحيوية Limitations of vital registration systems

تشمل قاعدة معطيات الوفيات لمنظمة الصحة العالمية الثلث فقط من وفيات البالغين في العالم، وتحدث بشكل أساسي في البلدان مرتفعة الدخل ومتوسطة الدخل.[17,16] لا تستطيع جميع البلدان تقديم معطيات الوفيات لمنظمة الصحة العالمية، وبالنسبة لبعض البلدان يكون لديهم بلبلة حول دقة المعطيات. في بعض البلدان، يشمل نظام التسجيل الحيوي جزءاً من البلد فقط (المناطق الحضرية، أو بعض المقاطعات فقط). في البلدان الأخرى، على الرغم من أن نظام التسجيل الحيوي يشمل البلد بأكملها، فإنه لا يتم تسجيل جميع الوفيات. تعتمد بعض البلدان على التحقق من الوفيات من عينات ممثلة للجمهرة (كما في الصين والهند): في بلدان أخرى، تقدم مواقع الترصد الديموغرافي معدلات الوفيات للجمهرة المنتقاة.[18]

التشريح السردي verbal autopsy

يعتبر التشريح السردي طريقة غير مباشرة لإثبات الأسباب الطبية

البيولوجية للوفاة من خلال المعلومات عن الأعراض، والعلامات، والظروف السابقة للوفاة، التـــي يُحصَل عليها من عائلة الشخص المتوفي.[19] في كثير من البلدان المتوسطة والمنخفضة الدخل، يكون التشريح السردي هو الطريقة الوحيدة المستخدمة لتقدير توزُّع أسباب الوفاة.[20] يستخدم التشريح السردي بشكل أساسي في سياق الترصد الديموغرافي وأنظمة تسجيل العينات. إن تنوع الأدوات والطرق المستخدمة تجعل من الصعب مقارنة معطيات سبب الوفاة بين الأماكن مع مرور الوقت.[21]

نحو تقديرات مشابهة Towards comparable estimates

يحدث خطأ حتـــى في البلدان التـــي يرصد فيها موظفون مؤهلون أسباب الوفاة. الأسباب الرئيسية لذلك هي:

- أخطاء منهجية في التشخيص
- شهادات وفاة غير صحيحة أو غير كاملة
- سوء تفسير قواعد التصنيف الدولي للأمراض لانتقاء السبب الأساسي
- تنوع استخدام فئات الترميز لأسباب غير معروفة وغير محددة

لهذه الأسباب، تكون مقارنة المعطيات مضللة بين البلدان. تعمل منظمة الصحة العالمية مع البلدان لإعداد تقديرات على مستوى البلدان، التـــي تُصَحَّح بعد ذلك لأخذ هذه الاختلافات بعين الاعتبار (انظر الإطار 3.2).

> الاطار 3.2 تقديرات مشابهة مستخرجة من الاحصاءات الرسمية
>
> أظهر تقييم لأسباب الوفاة على الصعيد العالمي أن 23 بلداً فقط من مجموع 192 عضواً من أعضاء منظمة الصحة العالمية لديهم معطيات عالية الجودة لأن:
>
> - المعطيات الكاملة تمثل أكثر من 90%
> - تُقَدَّر الأسباب غير المعروفة للوفيات بأقل من 10% من إجمالي أسباب الوفيات
> - يُستَخدَم التصنيف الدولي التاسع أو العاشر للأمراض (ICD-9 أو ICD-10).
>
> إن التقديرات التي أعدتها منظمة الصحة العالمية على مستوى البلدان تصحح الاختلافات في إكمال المعطيات التي تقدمها البلدان وتدقيقها. التقديرات المعتمدة على المعطيات من 112 نظاماً وطنياً للتسجيل الحيوي تمثل 3/1 إجمالي الوفيات التي تحدث في العالم. تُستَخدَم المعلومات من أنظمة تسجيل العينات، والمختبرات العمومية، والدراسات الوبائية بغية تحسين هذه التقديرات.

وحيث يوجد أنظمة تسجيل حيوية وطنية ومُدرَجة ضمن قاعدة معطيات الوفيات في منظمة الصحة العالمية، نجد ما يلي:

- قد تكون شهادات الوفاة غير كاملة
- لا يتم تغطية الشرائح الفقيرة من السكان

- قد لا يُبَلّغ عن الوفاة لأسباب ثقافية أو دينية
- قد لا يُعطَى العمر عند الوفاة بدقة

هناك عوامل أخرى تساهم في عدم الوثوق في أنظمة التسجيل وتشمل: التأخير في التسجيل، وفقدان المعطيات، والأخطاء في تسجيل وتصنيف سبب الوفاة.[19]

وحيث أن أمام البلدان وقت طويل لإقامة أنظمة تسجيل حيوية عالية الجودة، فإنه غالباً ما تُستَخدَم طرق بديلة لرصد أسباب الوفيات وتقدير معدلها.

معدلات الوفيات Death rates

يُحسَب معدل الوفيات (أو معدل الوفيات الخام crude mortality rate) لجميع الوفيات أو السبب النوعي للوفاة كما يلي:

$$\text{معدل الوفيات الخام} = \frac{\text{عدد الوفيات خلال فترة معينة}}{\text{عدد الأشخاص المعرضين لخطر الوفاة في تلك الفترة}} (\times 10^n)$$

المأخذ الرئيسي على معدل الوفيات الخام هو أنه لا يأخذ في الحسبان حقيقة أن فرص حدوث الوفاة تختلف وفقاً للعمر والجنس والعرق والطبقة الاجتماعية الاقتصادية وعوامل أخرى، لذلك فهو عادة لا يكون مناسباً للاستخدام في مقارنة الفترات الزمنية أو المناطق الجغرافية المختلفة. على سبيل المثال، يحتمل أن تختلف أنماط الوفاة بين المقيمين في منطقة حضرية مأهولة حديثاً وتضم عائلات شابة عن المقيمين في المنتجعات على شاطئ البحر حيث يفضل المتقاعدون الإقامة فيها. عادة، تعتمد مقارنة معدلات الوفيات بين فئات البنية العمرية الكثيرة التنوع على معدلات مُعَيَّرة وفقاً للعمر age-standardized rates.

معدل الوفيات الخاص بعمر معين Age-specific death rates

يمكن التعبير عن معدلات الوفاة لمجموعات محددة من السكان يتم تحديدها وفقاً للعمر أوالعرق أوالجنس أو المهنة أو الموقع الجغرافي، أو وفقاً للأسباب الخاصة للوفاة. على سبيل المثال، يُعَرِّف معدل الوفاة الخاص بعمر معين وجنس معين كما يلي:

$$\frac{\text{العدد الكلي للوفيات الواقعة في فئة عمرية وجنسية معينة من السكان في منطقة محددة خلال فترة زمنية معينة}}{\text{الجمهرة الكلية التقديرية لنفس الفئة العمرية والجنسية في نفس المنطقة خلال نفس الفترة}} (\times 10^n)$$

معدل الوفيات التناسبي Proportionate mortality

أحياناً، توصف الوفيات في جمهرة ما باستخدام معدل الوفيات التناسبي، الذي يعتبر نسبة بالفعل: عدد الوفيات من جراء سبب معين لكل 100 أو 1000 من إجمالي الوفيات في نفس الفترة. لا يعبر معدل الوفيات التناسبي عن اختطار risk إصابة أفراد الجمهرة بالمرض أو وفاقم من جراء الإصابة به.

يمكن أن تشير مقارنة المعدلات التناسبية بين الفئات إلى وجود فروق هامة. مع ذلك، ما لم تُعرَف معدلات الوفاة الخام أو معدلات الوفاة الخاصة بعمر معين، قد لا يتضح ما إذا كانت الفروق بين الفئات ترتبط بالتغيرات في البسط أو في المقام. على سبيل المثال، تعد معدلات الوفاة التناسبية للسرطان أعلى بكثير في البلدان مرتفعة الدخل التي تتميز بوجود الكثير من المسنون مقارنة بالبلدان منخفضة الدخل ومتوسطة الدخل التي يقل فيها المسنين، حتى لو كان اختطار السرطان الفعلي هو نفسه مدى الحياة.

وفيات الرضع Infant mortality

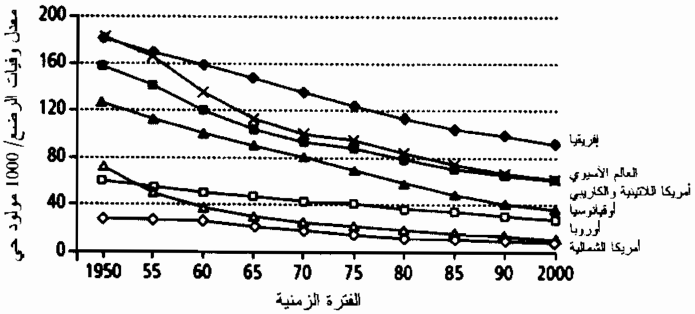
يُستَخدَم معدل وفيات الرضع infant mortality rate عموماً كمؤشر للمستوى الصحي في جمهرة ما، وهو يقيس معدل الوفاة لدى الأطفال خلال السنة الأولى من العمر، ويمثل المقام عدد المواليد الأحياء في نفس السنة.

يُحسَب معدل وفيات الرضع على النحو التالي:

$$\text{معدل وفيات الرضع} = \frac{\text{عدد وفيات الأطفال دون السنة من العمر في سنة ما}}{\text{عدد المواليد الأحياء في نفس السنة}} \times 1000$$

يرتكز استعمال معدلات وفيات الرضع كمقياس للحالة الصحية العامة في جمهرة ما، على افتراض أن هذا المعدل حساس لاسيما تجاه المتغيرات الاجتماعية الاقتصادية وتجاه تدخلات الرعاية الصحية. تنخفض معدلات وفيات الرضع في جميع مناطق العالم، لكن مازالت الاختلافات الواسعة موجودة بين البلدان وداخل البلدان نفسها (انظر الشكل 4.2).

الشكل 4.2 اتجاهات معدل وفيات الرضع على الصعيد العالمي، 1950-2000[22]



معدل وفيات الأطفال Child mortality rate

يعتمد معدل وفيات الأطفال (معدل وفيات الأطفال دون سن الخامسة) على الوفيات لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 1-4 سنوات، ويتكرر استخدامه كمؤشر رئيسي للصحة. تعتبر الإصابات وسوء التغذية والأمراض المعدية هي الأسباب الشائعة للوفيات في هذه الفئة العمرية. معدل وفيات الأطفال دون سن الخامسة يصف احتمال (يعبر عنه لكل 1000 مولود حي) وفاة الطفل قبل أن يصل لسن الخامسة. يبين (الجدول 5.2) معدلات الوفيات في البلدان التـــي تمثل مجال فئات الدخل. المجالات المشكوك فيها حول تقديرات البلدان متوسطة الدخل ومنخفضة الدخل تظهر بين القوسين.

الجدول 5.2 معدلات وفيات الأطفال دون سن الخامسة في بلدان منتقاة، عام 2003[23]

البلد	معدل وفيات الأطفال دون سن الخامسة لكل 1000 مولود حي (معدل الوقوع التراكمي 95%)	
	الذكور	الإناث
البلدان مرتفعة الدخل		
اليابان	4	4
فرنسا	5	5
كندا	6	5
USA	9	7
البلدان متوسطة الدخل		
شيلي	10 (9-11)	9 (8-10)
الأرجنتين	19 (18-21)	16 (15-17)
بيرو	36 (31-42)	32 (27-39)
إندونيسيا	45 (40-49)	37 (33-40)
البلدان منخفضة الدخل		
كوبا	8 (7-10)	6 (5-7)
سري لانكا	17 (14-19)	13 (11-15)
أنغولا	276 (245-306)	243 (216-276)
سيراليون	297 (250-340)	270 (229-310)

تُحسَب المعطيات في (الجدول 5.2) بحيث يمكن مقارنة المعلومات بين البلدان. تختلف معدلات الوفاة لكل 1000 مولود حي حيث تنخفض إلى 4 كما في اليابان (اعتماداً على معطيات دقيقة) وترتفع إلى 297 بين الذكور في سيراليون (مع وجود مجال واسع من الشك: بين 250 و340 لكل 1000 مولود حي).[23] من الصعب تجميع معطيات دقيقة لذا يتم إعداد أساليب بديلة (انظر الإطار 4.2).

الاطار 4.2 الأساليب البديلة للحصول على معلومات حول الوفيات في الأطفال

حيث لا يوجد سجلات دقيقة للوفيات، يمكن تقدير وفيات الرضع والأطفال من المعلومات المجمعة من مسوحات الأُسَر (household surveys) (مسوحات منزلية) حيث يكون السؤال التالي هو المطروح في البداية: "هل مات أي طفل عمره 5 سنوات أو أقل في هذا المنزل خلال السنتين الماضيتين؟"

إذا كان الجواب "نعم"، تطرح 3 أسئلة أخرى وهي:

- "منذ كم شهر حدثت الوفاة؟"
- "كم شهراً كان عمر الطفل عند الوفاة؟"
- هل كان الطفل ذكراً أم أنثى؟"

إذا جُمعَت خلال المسح معلومات عن عدد وأعمار الأطفال الباقين على قيد الحياة يمكن آنذاك تقدير معدلات وفيات الرضع والأطفال تقديراً معقولاً. يمكن أيضاً قياس معدل وفيات البالغين قياساً تقريبياً في المسوحات المنزلية إذا لم تتوفر المعلومات الدقيقة.

المشاكل التي تواجه استخدام المسوحات المنزلية للحصول على معلومات عن الوفيات، تشمل ما يلي:

- قد لا يفهم مقدمو الأجوبة معنى المدى الزمني للسؤال
- قد يهمل ذكر الأطفال الذين توفوا بعد الولادة بفترة قصيرة
- لأسباب ثقافية، قد يبلغ عن عدد وفيات الذكور أكثر من الإناث

مع ذلك، هذه هي الطريقة الوحيدة القابلة للتطبيق في بعض المجتمعات. يعتبر قياس وفيات الرضع هاماً في المجتمعات ذات الدخل المنخفض لاسيما في مساعدة المخططين على تلبية الحاجة إلى العدالة في تقديم الرعاية الصحية. علاوة على ذلك، يُعَد خفض معدلات وفيات الأطفال أحد المرامي الإنمائية للألفية (انظر الفصل العاشر).

معدل وفيات الأمومة Maternal mortality rate

يشير معدل وفيات الأمومة إلى اختطار وفاة الأمهات لأسباب تتعلق بالولادة، ومضاعفات الحمل أو الولادة. غالباً ما تُهمَل هذه الإحصاءات بسبب صعوبة حسابها بدقة. يمكن حساب معدل وفيات الأمومة بالمعادلة التالية:

$$\text{معدل وفيات الأمومة} = \frac{\text{عدد وفيات الأمهات لأسباب نفاسية puerperal causes في منطقة جغرافية معينة في سنة معينة}}{\text{عدد الولادات الحية الواقعة في الجمهرة في نفس المنطقة الجغرافية في نفس السنة}} (\times 10^n)$$

يختلف معدل وفيات الأمومة من حوالي 3 لكل 100000 ولادة حية في البلدان مرتفعة الدخل إلى ما يزيد عن 1500 لكل 100000 ولادة حية في البلدان منخفضة الدخل.[23] مع ذلك، لا تعكس هذه المقارنة بشكل كاف اختطار العمر الأكبر للوفاة لأسباب متعلقة بالحمل في أفقر البلدان.

معدل وفيات البالغين Adult mortality rate

يُعَرَّف معدل وفيات البالغين بأنه احتمال الوفاة بين عمري 15 و 60 لكل 1000 نسمة. يتيح معدل وفيات البالغين السبيل إلى تحليل الفجوات الصحية بين البلدان في الفئة العمرية العاملة الأساسية.[24] يكون احتمال الوفاة في مرحلة البلوغ adulthood لدى الرجال أكبر من النساء في جميع البلدان تقريباً، لكن الاختلاف كبير جداً بين البلدان. في اليابان، يموت أقل من رجل واحد لكل 10 رجال (وسيدة واحدة لكل 20 سيدة) في هذه الفئات العمرية المنتجة، مقارنة برجلين لكل 3 رجال (وسيدة واحدة لكل سيدتين) في أنغولا (انظر الجدول 6.2).

الجدول 6.2 معدلات وفيات البالغين في بلدان منتقاة، 2004

البلد	احتمالات الوفاة لكل 1000 نسمة بين عمر 15-60 سنة	
	الذكور	الإناث
البلدان مرتفعة الدخل		
اليابان	92	45
كندا	91	57
فرنسا	132	60
الولايات المتحدة الأمريكية	137	81
البلدان متوسطة الدخل		
شيلي	133	66
الأرجنتين	173	90
بيرو	184	134
إندونيسيا	239	200
البلدان منخفضة الدخل		
كوبا	131	85
سري لانكا	232	119
أنغولا	591	504
سيراليون	579	497

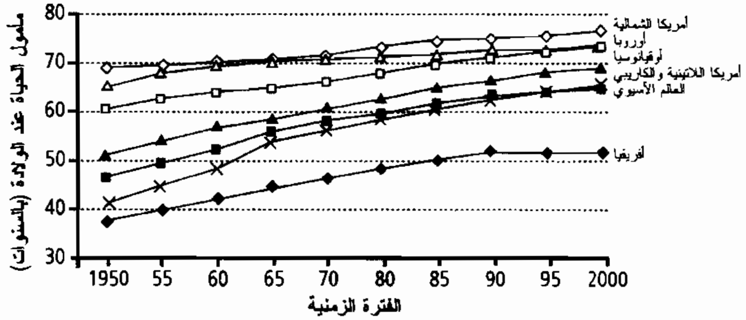
مأمول الحياة Life expectancy

مأمول الحياة هو مقياس مختصر آخر للحالة الصحية في الجمهرة. يُعَرَّف مأمول الحياة بأنه العدد المتوسط للسنوات التـي يتوقع أن يعيشها فرد في عمر ما إذا استمرت معدلات الوفيات الحالية. ليس من السهل دائماً تفسير أسباب الاختلاف في مأمول الحياة بين الدول؛ قد تنشأ أنماط مختلفة وفقاً للمقاييس المستخدمة.

في العالم أجمع، زاد مأمول الحياة عند الولادة من 46.5 خلال الفترة 1950-1955 إلى 65 سنة خلال الفترة 1995-2000 (انظر الشكل 5.2). تحدث اعتكاسات reversals أيضاً في مأمول الحياة في البلدان جنوب الصحراء إلى حد كبير بسبب الإيدز. تحدث أيضاً اعتكاسات مماثلة في مأمول الحياة لدى الذكور في منتصف العمر في الاتحاد السوفيتـي سابقاً، حيث يتوفى غالباً رجل من كل رجلين بين عمر 15-60 سنة، من جراء استخدام الكحول والتدخين

إلى حد كبير.[26]

الشكل 5.2 اتجاهات مأمول الحياة على الصعيد العالمي، 1950-2000[28]



إن مأمول الحياة عند الولادة، كمقياس عام للحالة الصحية، يولي الاهتمام بوفيات الرضع أكبر مما يعطي للوفيات في المراحل اللاحقة من الحياة. يقدم (الجدول 7.2) المعطيات حول البلدان المنتقاة. وحيث أن المعطيات تعتمد على الحسابات الإضافية الموجودة، فمن الضروري إتاحة المقارنة بين البلدان: توضع التقديرات المشكوك فيها بين الأقواس. تكون فترات الثقة كبيرة إلى حد بعيد- كما في زيمبابوي – وتكون دقيقة تقريباً في بلدان مثل اليابان التـــي تملك تسجيلات حيوية كاملة.

الجدول 7.2 مأمول الحياة عند الولادة للرجال والنساء في بلدان منتقاة[28]

البلد	مأمول الحياة عند الولادة (بالسنوات)	
	النساء	الذكور
زيمبابوي	34 (30-38)	37 (34- 40)
الاتحاد الروسي	72	59
مصر	70	66
الصين	74	70
المكسيك	77	72
الولايات المتحدة الأمريكية	80	75
اليابان	86	79

توضح هذه المعطيات الاختلاف الكبير في مأمول الحياة بين البلدان. على سبيل المثال، من المتوقع أن تعيش البنت المولودة في عام 2004 في اليابان لمدة 86 سنة، بينما البنت المولودة في زيمبابوي في نفس الفترة يُتَوَقَع لها أن تعيش ما بين 30 و38 سنة. تعيش النساء عمراً أطول من عمر الرجال في جميع البلدان تقريباً.[27]

المعدلات المُعيّرة حسب العمر
Age-standardized rates

يُعَد معدل الوفاة المقيِّس بحسب العمر (ويشار إليه أيضاً بالمعدل المُصَحّح بحسب العمر) مقياساً مختصراً لمعدل الوفاة المتوقع لدى جمهرة ما إذا كان لديها بنية عمرية معيارية. يمكن تقييس المعدلات بشكل مباشر أو غير مباشر (انظر الإطار 5.2).

تتيح معدلات الوفاة المقيَّسة بحسب العمر المقارنة بين جمهرات لها بنـــى عمرية مختلفة. يمكن أيضاً عمل التقييس على متغيرات أخرى غير العمر. يكون التقييس ضرورياً عند مقارنة جمهرتين أو أكثر تختلف كل منهما عن الأخرى في بعض الخصائص الأساسية التـــي تؤثر كل منهم على حدا على اختطار الوفاة (مثل العمر، والعرق، والحالة الاجتماعية الاقتصادية، وغيرها).

الجمهرات المعيارية الأكثر استخداماً تشمل ما يلي:

- جمهرة سيغي Segi العالمية[29]
- الجمهرة المعيارية الأوروبية التـــي تعتمد على الجمهرة السويدية
- الجمهرة المعيارية العالمية لمنظمة الصحة العالمية، التـــي تعتمد على متوسط الجمهرة الإجمالية المسلط عليها الضوء 2000-2025.[30]

الإطار 5.2 التقييس المباشر وغير المباشر لمعدلات الأمراض

الطريقة المباشرة للتقييس هي الطريقة الأكثر استخداماً، وتكون بتطبيق معدلات المرض الخاصة بالمجموعات السكانية قيد المقارنة على جمهرة معيارية. تعطي هذه الطريقة عدد الحالات المتوقعة إذا كانت المعدلات النوعية الخاصة بالعمر في الجمهرة المعيارية هي نفسها في الجمهرة قيد الدراسة.

تستخدم المعدلات المقيسة، حيثما يكون مناسباً، في المراضة وكذلك في الوفيات. يكون اختيار الجمهرة المعيارية اختياراً اعتباطياً، لكنه يكون مثيراً للمشاكل عند مقارنة معدلات البلدان منخفضة الدخل والمرتفعة الدخل.

يمكن إيجاد التفاصيل حول طرق تقييس المعدلات في: تدريس الإحصاءات الصحية: موجز الدروس والحلقات الدراسية.[31]

في الوقت التـــي تعطي كل منها معدلات مختلفة مقيسة بحسب العمر (انظر الجدول 8.2)، إلا أنها لا تؤثر بصفة عامة على اللائحة الإجمالية عند مقارنة معدلات الجمهرات المختلفة.[30]

الجدول 8.2 معدل وفيات الذكور المقيسة بشكل مباشر الناجمة عن العداوى التنفسية، وترتيب 5 بلدان تستخدم 3 مجموعات سكانية معيارية مختلفة.[30]

البلد	المعدل المقيَّس بحسب العمر (لكل 100000 نسمة)			ترتيب البلدان وفقاً للمعدل المقيس بحسب العمر		
	سيغي	الأوروبي	العالمية لـــ WHO	سيغي	الأوروبي	العالمية لـــ WHO
أستراليا	6.3	10.1	7.9	5	5	5
كوبا	27.2	44.2	34.6	4	4	4
موريشيوس	45.2	72.6	56.6	3	3	3
سنغافورة	71.9	120.8	93.3	2	1	1
تركمانستان	114.2	87.9	91.2	1	2	2

يزيل التقييس العمري للمعدلات تأثير التوزعات العمرية المختلفة على معدلات المراضة أو الوفيات التـــي تتم مقارنتها. على سبيل المثال، وجود تفاوت كبير بين البلدان في معدلات الوفيات الخام المبلغ عنها فيما يتعلق بأمراض القلب كما هو مبين في (الجدول 9.2). المعدل الخام للوفيات الناجمة عن أمراض القلب في فنلندا يساوي تقريباً 3 أضعاف المسجل في البرازيل، لكن يتســـاويان في المعدل المقيِّس. بالمثل، المعدل الخام في الولايات المتحـــدة

الأمريكية يكون أكبر من ضعف ما هو عليه في البرازيل، ومع ذلك، تتساوى المعدلات المقيَّسة بحسب العمر في البلدين. لذا، لا يكون الفرق شاسعاً بين هذه البلدان كما يبدو من المعدلات الخام.

يوجد في البلدان مرتفعة الدخل نسبة كبيرة من المسنين بين السكان أكبر بكثير من البلدان منخفضة الدخل ومتوسطة الدخل- ترتفع معدلات الإصابة بالأمراض القلبية الوعائية لدى المسنين مقارنة بالشباب. تتأثر جميع معدلات الوفيات بنوعية المعطيات الأصلية حول أسباب الوفاة.

الجدول 9.2 معدلات الوفيات الخام والمقيّسة بحسب العمر (لكل 100000 نسمة) الناجمة عن أمراض القلب في 3 بلدان منتقاة (شاملة الذكور والإناث)، 2002

البلد	معدل الوفيات الخام	معدل الوفيات المقيّس بحسب العمر
البرازيل	79	118
فنلندا	240	120
الولايات المتحدة الأمريكية	176	105

المراضة Morbidity

تفيد معدلات الوفيات لاسيما في استقصاء الأمراض التـــي تتميز بدرجة عالية من إماتة الحالة. مع ذلك، تتميز كثير من الأمراض بمعدلات منخفضة من إماتة الحالة case fatality، على سبيل المثال، الاضطرابات النفسية، والأمراض العضلية الهيكلية musculoskeletal، والتهاب المفاصل الروماتزمي rheumatoid arthritis، والحُماق chickenpox، والنكاف mumps. في هذه الحالة، تُعَد المعطيات عن المراضة أكثر فائدة من معدلات الوفيات.

في أغلب الأحيان، تفيد معطيات المراضة في توضيح أسباب الاتجاهات الخاصة في الوفيات. قد تكون التغيرات في معدلات الوفيات ناجمة عن تغيرات في معدلات المراضة أو إماتة الحالة. على سبيل المثال، قد يكون الهبوط الحالي في معدلات الوفيات الناجمة عن الأمراض القلبية الوعائية في كثير من البلدان المتقدمة ناجماً عن انخفاض إما في معدل الوقوع (مما يوحي بتحسين الوقاية الأولية) أو في إماتة الحالة (مما يوحي بتحسين المعالجة). يجب أن يعتمد تحليل اتجاه الزمن على معدلات الوفيات والمراضة المقيسة حسب العمر لأن البنـــى العمرية للجمهرة تتغير مع الزمن.

تتضمن المصادر الأخرى لمعطيات المراضة ما يلي:

- الإدخال في المستشفى والتخريج منها
- استشارات مرضى العيادات الخارجية وعيادات الرعاية الصحية الأولية
- الخدمات الاختصاصية (مثل معالجة الحوادث)
- سجلات وقائع المرض (مثل السرطان والتشوهات الخلقية).

يجب أن تكون المعطيات مناسبة ويسهل الوصول إليها لكي تكون مفيدة للدراسات الوبائية. في بعض البلدان، الطبيعة السرية للسجلات الطبية للمرضى قد تجعل معطيات المستشفيات غير مُيَسَّرة لأغراض الدراسات الوبائية. كما أن نظام التسجيل الذي يركز على البيانات الإدارية والمالية أكثر مما يركز على الخصائص التشخيصية والفردية، قد يجعل القيمة الوبائية لمعطيات الخدمات الصحية الروتينية ضئيلة للغاية. تتأثر معدلات القبول في المستشفيات بعوامل أخرى غير مراضة السكان، مثل توافر الأسِرَّة، وسياسات القبول في المستشفيات والعوامل الاجتماعية.

نظراً إلى الأشكال العديدة من القصور في معطيات المراضة المسجلة روتينياً، فإنه يعتمد كثير من الدراسات الوبائية للمراضة على جمع معطيات جديدة باستخدام استبيانات وطرائق للتحري مصممة خصيصاً لهذه الدراسات، وهذا يمكن الباحثين من زيادة ثقتهم بالمعطيات والمعدلات المستخرجة منها.

العجز Disability

لا يهتم اختصاصيو الوبائيات بمعدلات وقوع المرض فحسب، بل أيضاً بعواقب المرض: مثل القصور impairment، والعجز، والإعاقة handicap. وقد عرَّف التصنيف الدولي بشأن الأداء والإعاقة والصحة International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) الصادر عن منظمة الصحة العالمية هذه الأمور.[32]

يصف التصنيف الدولي بشأن الأداء والإعاقة والصحة كيف يتعايش الناس مع ظروفهم الصحية. تُصَنَّف المجالات من منظور الجسم، والفرد، والمجتمع. وحيث أن عجز الفرد وأداءه يقعان في سياق ما، فإن التصنيف الدولي بشأن الأداء والإعاقة والصحة يشمل أيضاً قائمة بالعوامل البيئية. يعتبر التصنيف الدولي بشأن الأداء والإعاقة والصحة أداة مفيدة لفهم وتقدير النتائج الصحية، فيمكن استخدامه في المواقع السريرية، أوفي الخدمات الصحية، أو في المسوحات، على المستوى الفردي أو العام.

المُتَثابِتات parameters الأساسية للتصنيف الدولي بشأن الأداء والإعاقة والصحة هي كما يلي:

- **الاختلال Impairment**: أي فقد أو ابتعاد عن السواء (الطبيعي) في بنية أو وظيفة نفسية أو فيزيولوجية أو تشريحية؛

- **العجز Disability**: أي تقييد أو نقص (ناجم عن قصور) في القدرة على أداء نشاط ما بطريقة أو ضمن مجال يعتبر طبيعياً بالنسبة للإنسان؛
- **الإعاقة Handicap**: عائق لدى فرد ما ناجم عن قصور أو عجز، يحد أو يمنع أداء دور يُعَد طبيعياً (وفقاً للعمر والجنس والعوامل الاجتماعية والثقافية) بالنسبة لهذا الفرد.

(الإطار 6.2) يوضح العلاقة بين النتائج غير المميتة المختلفة

الإطار 6.2 ترسيمة schema (مخطط) لتقييم النتائج الصحية غير المميتة

المرض	←	*قصور*	←	*عجز*	←	*إعاقة*
شلل الأطفال		*شلل الساقين*		*عدم القدرة على المشي*		*لا يوظف*
إصابة دماغية		*تخلف عقلي خفيف*		*صعوبة في التعليم*		*عزلة اجتماعية*

يصعب قياس انتشار العجز، لكنه أصبح بالغ الأهمية في المجتمعات التـــي تقل فيها المراضة الحادة والعلل القاتلة، وحيث يزداد عدد المسنين الذين يعيشون وهم مصابين بالعجز.

المحددات الصحية، والمؤشرات، وعوامل الاختطار
Health determinants, indicators, and risk factors

المحددات الصحية Health determinants

تُعَرَّف المحددات الصحية بصفة عامة بأنها العوامل الأساسية الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والبيئية المسؤولة عن الصحة والمرض، والتـــي تقع معظمها خارج القطاع الصحي.[33-35]

المؤشرات الصحية Health indicators

المؤشر الصحي هو متغير يمكن قياسه بشكل مباشر ليعكس الحالة الصحية للناس داخل مجتمع ما. تقدم منظمة الصحة العالمية أحدث المعطيات لخمسين مؤشراً صحياً سنوياً.[25] تُستَخدَم أيضاً المؤشرات الصحية كمكونات في حساب منسب أكبر للنمو الاجتماعي. أفضل مثال على ذلك هو منسب التنمية البشرية، الذي يرتب البلدان سنوياً وفقاً لخليط من مستويات التنمية الاقتصادية، ومعرفة القراءة والكتابة، والتعليم، ومأمول الحياة (http://hdr.undp.org).

عوامل الاختطار Risk factors

يشير عامل الا-حتطار إلى مظهر من مظاهر العادات الشخصية أو التعرض

البيئي المُصاحَب بزيادة احتمال وقوع المرض. وحيث أنه يمكن عادةً تعديل عوامل الاختطار، فإن التدخل لتبديلهم إلى الاتجاه الإيجابي يقلل من إمكانية وقوع المرض. يتم تحديد تأثير هذه التدخلات بإجراءات متكررة باستخدام نفس الطرق والتعريفات (انظر الإطار 7.2).

الإطار **7.2** قياس عوامل الاختطار

عوامل الاختطار تشمل التدخين وتناول الكحول، والغذاء، والنشاط البدني، وضغط الدم والسمنة. وحيث أن عوامل الاختطار تستخدم في التنبؤ بالمرض المستقبلي، فإن قياسهم على مستوى الجمهرة يكون هاماً، بل تحدياً أيضاً.

يقاس التدخين بالتعرض المبلغ عنه ذاتياً (نعم/لا)، أوبكمية السجائر التي يتم تدخينها، أو بمؤشرات بيولوجية (الكوتينين المصلي). مع ذلك، تستخدم المسوحات المختلفة طرقاً مختلفة، غالباً باستخدام تقنيات قياس مختلفة ومعايير للكشف عن عامل الاختطار أو نتيجة سريرية (على سبيل المثال، السكري أو فرط ضغط الدم). علاوة على ذلك، قد تمثل المسوحات فئات سكانية صغيرة داخل البلد، أو المنطقة أو المدينة. هذه الاختلافات المنهجية تعني أنه يصعب مقارنة النتائج من مسوحات وبلدان مختلفة.

تُبذَل الجهود لمعايرة طرق قياس عوامل الاختطار على المستوى العالمي، مشتملة على مشروع مونيكا MONICA Project لمنظمة الصحة العالمية في الثمانينات والتسعينات.[37,36] إن خطوات منظمة الصحة العالمية الأخيرة نحو أسلوب قياس مستويات السكان لعوامل الاختطار تقدم الطرق والمواد لتشجيع البلدان على جمع المعطيات بوسيلة مقيسة.[39,38]

تُصحَح المعطيات من كل بلد مع أخذ الأخطاء المنهجية في الحسبان وجعل هذه المعطيات قابلة للمقارنة على الصعيد العالمي. إن هذه الخطوة ضرورية لأن البلدان تقوم بمسوحات قياسية في أوقات مختلفة. إذا كانت معدلات عوامل الاختطار تتغير مع مرور الوقت، فسيكون هناك حاجة إلى معلومات عن الاتجاهات لتصحيح المعطيات وفقاً لسنة التبليغ المعيرة.

مقاييس مختصرة أخرى لصحة السكان

Other summary measures of population health

يواجه صانعو السياسات تحدي الاستجابة للوقاية من الأمراض الحالية وأولويات المكافحة، أثناء توليهم مسؤولية التنبؤ بالأولويات المستقبلية. ينبغي أن تعتمد مثل هذه القرارات على مقاييس مختصرة تقيس مقدار المرض على المستوى السكاني. تحتاج هذه المقاييس إلى أن تجمع بين الوفيات والوقت المنقضي في الاعتلال الصحي بشكل مترابط داخلياً، وباستخدام وحدة قياس موحدة.

يشيع تداول مثل هذه المقاييس الموجزة التي تفيد في التبليغ عن عبء المرض بين المجموعات السكانية، فهي تقدم طريقة لرصد وتقييم صحة السكان، بحيث تتخذ إجراءات الوقاية والمكافحة بسرعة عند الضرورة.

لا يقدم معدل الوفيات وحده صورة كاملة عن كيفية تأثير الأسباب المختلفة على صحة السكان. تنعكس مدة الحياة بالإضافة إلى بعض التصور عن نوعيتها في المقاييس السكانية التالية:

- سنوات الحياة المحتمل فقدها معتمدة على سنوات الحياة المفقودة عن طريق الوفاة السابقة لأوانها (قبل العمر المحدد)؛

- مأمول الحياة الصحية
- مأمول الحياة الخالية من العجز
- سنوات العمر المصححة وفقاً للنوعية
- سنوات العمر المصححة باحتساب مدد العجز

سنوات العمر المصححة باحتساب مدد العجز Disability-adjusted life years

يجمع المشروع العالمي لعبء المرض[40] كل من تأثير الوفيات السابقة لأوانها مع تأثير العجز، وهو يعين تأثير ظروف العجز المميتة وغير المميتة على السكان من خلال مقياس واحد. المقياس الرئيسي المستخدم هو سنوات العمر المصححة باحتساب مدد العجز (دالي DALYs) الذي يضم:

- سنوات العمر المفقودة المحسوبة من عدد الوفيات في كل عمر مضروباً في مأمول الحياة المعياري العالمي للعمر الذي يحدث فيه الوفاة.
- السنوات المفقودة في العجز، حيث يضرب عدد الحالات الواقعة الناجمة عن الإصابة والعلة في متوسط مدة المرض وعامل العبء الذي يعكس وخامة المرض على مدى من 0 (الصحة التامة) إلى 1 (الموت).

يقدر الدالي الواحد بسنة واحدة مفقودة من الحياة "الصحية" وعبء المرض المقاس هو الفجوة بين الحالة الصحية الحالية للسكان والحالة المثالية حيث يعيش كل فرد حتــى عمر متقدم، خالياً من العجز. مأمول الحياة عند الولادة في الجمهرة المرجعية المعيارية هو 82.5 سنة بالنسبة للنساء و80 سنة بالنسبة للذكور.[40]

أوزان العمر غير الموحدة التــي تخفض الوقت، والتــي تعطي وزناً أقل لسنوات الحياة في عمر الشباب والأعمار الأكبر، تستخدم في حساب الدالي المعياري كما هو مسجل في تقارير الصحة العالمية الحديثة لمنظمة الصحة العالمية. مع أوزان العمر وخفض الوقت، فإن الوفاة في سن الرضاعة تساوي 33 دالي DALYs، والوفيات في الأعمار بين 5 إلى 20 سنة تكون حوالي 36 دالي DALYs. لذلك، عبء المرض الذي يوازي 3300 دالي في جمهرة ما سيكافئ وفاة 100 رضيع أو وفاة 5500 شخصاً تقريباً في سن الخمسين كانوا يعيشون مكفوفين لمدة عام واحد (وزن العجز= 0.6).

صُمِّمَ الدالي لإرشاد سياسات البنك الدولي في استثمار الصحة للتعريف

بأوضاع الأولويات العالمية من أجل البحوث الصحية والبرامج الصحية الدولية.[41] لأسباب وعوامل اختطار متنوعة يتيح تحليل الدالي وجهات نظر جديدة عن الأهمية النسبية لمختلف مجالات الوقاية من المرض.[42]

مقارنة معدلات حدوث المرض
Comparing disease occurrence

يُعَد قياس معدل حدوث المرض occurrence أو الحالات الصحية الأخرى الخطوة الأولى للعملية الوبائية. الخطوة التالية هي مقارنة الحدوث في مجموعتين أو أكثر من الأفراد الذين اختلف تعرضهم للمرض. يكون الفرد إما معرِّضاً أو غير معرَّض لعامل ما قيد الدراسة. تُستَخدَم غالباً المجموعة غير المعرَّضة كمجموعة مرجعية. الأفراد المعرضون للمرض لهم مستويات وفترات زمنية مختلفة للتعرُّض (انظر الفصل التاسع). يُطلَق على الكمية الكلية لعامل ما الذي تصل إلى الفرد اسم "الجرعة" dose.

بعد ذلك نقارن معدلات الحدوث لحساب الاختطار الذي ينجم عنه أثر صحي ما من جراء تعرُّض ما. يمكننا إجراء مقارنات مطلقة وأخرى نسبية: تصف القياسات قوة الترابط بين التعرُّض exposure والنتيجة outcome.

المقارنات المطلقة Absolute comparisons

فارق الاختطار Risk difference

فارق الاختطار، الذي يطلق عليه أيضاً الخطر الزائد excess risk، هو الفرق في معدلات الحدوث بين المجموعات السكانية المُعَرِّضة وغير المُعَرَّضة. يُعَد فارق الاختطار مقياساً مفيداً لمدى المشكلة الصحية العمومية الناجمة عن التعرُّض. على سبيل المثال، من المعطيات الموجودة في (الجدول 4.2) يكون فارق الاختطار بين معدل وقوع السكتة لدى النساء المدخنات، ومعدل وقوع السكتة لدى النساء اللاتـــي لم تدخن قط هو 31.9 لكل 100000 شخص – سنوات.

عند مقارنة مجموعتين أو أكثر، من المهم أن يكونا متماثلتين قدر الأمكان، فيما عدا العامل قيد الدراسة. إذا اختلفت المجموعات من حيث للعمر، والجنس، وغير ذلك، فإنه يجب أن تكون المقاييس مُعَيَّرَة standardized قبل إجراء المقارنة.

الجزء المعزو (المعرَّضون) Attributable fraction (exposed)

الجزء المعزو، الذي يطلق عليه أيضاً الجزء السببي etiological fraction (المعرِّضون)، هو نسبة جميع الحالات المعزوة إلى تعرُّض خاص. يمكننا تحديد الجزء المعزو بقسمة فارق الاختطار (أو العزو) على معدل الحدوث لدى المجموعة السكانية المعرضة. بالنسبة للمعطيات الموجودة في (الجدول 4.2)، يكون جزء السكتة المعزو للتدخين لدى المدخنات هو: ((49.6 – 17.7) / 49.6) ×100 = 64%.

عندما يُعتَقَد أن تعرُّضاً معيناً هو سبب مرض معين، فإن الجزء المعزو هو نسبة المرض في جمهرة معينة التـي ستُحذَف في حالة عدم التعرض. في المثال السابق، يمكن توقع انخفاض قدره 64% في اختطار السكتة لدى المدخنات إذا توقفن عن التدخين، على افتراض أن التدخين كان سبباً ويمكن أيضاً الوقاية منه.

يفيد الجزء المعزو في تقييم أولويات العمل الصحي العام. على سبيل المثال، يُعتَبَر كل من التدخين وتلوث الهواء من أسباب سرطان الرئة، لكن الجزء المعزو الناجم عن التدخين يكون عادة أكبربكثير من الناجم عن تلوث الهواء. يحتمل أن يكون تلوث الهواء هو السبب الرئيسي لسرطان الرئة في المجتمعات التـي يقل جداً فيها انتشار التدخين ويكون فيها تلوث الهواء شديداً. في معظم البلدان، ينبغي أن يكون لمكافحة التدخين الأولوية في برامج الوقاية من سرطان الرئة.

اختطار الجمهرة المعزو Population attributable risk

اختطار الجمهرة المعزو هو معدل وقوع مرض ما في جمهرة ما المصاحَب (أو يعزو إلى) بتعرض لعامل اختطار ما. يفيد هذا المقياس في تحديد الأهمية النسبية للتعرضات لكل الجمهرة، وهو النسبة التـي سينخفض بها معدل وقوع النتيجة في كل الجمهرة إذا اجتُنِب التعرُّض.

يمكن حساب اختطار الجمهرة المعزو بالمعادلة التالية:

$$PAR = \frac{I_p - I_u}{I_p}$$

حيث:

I_p هو معدل وقوع المرض في الجمهرة بأسرها

I_u هو معدل وقوع المرض لدى المجموعة غير المعرضة للمرض

المقارنات النسبية Relative comparisons

الاختطار النسبي Relative risk

الاختطار النسبـــي (يطلق عليه أيضاً نسبة الاختطار) هو نسبة احتمال حدوث مرض ما بين ناس معرِّضين للمرض إلى نسبة احتمال حدوثه بين غير المعرِّضين. يبين (الجدول 4.2) أن نسبة اختطار السكتة stroke لدى المدخنات إلى اللواتـــي لم يدخن مطلقاً هي 2.8 (17.7/49.6).

تُعتَبَر نسبة الاختطار أفضل مؤشر على قوة الترابط مقارنة بفارق الاختطار، لأنه يُعَبِّر عنه بالنسبة إلى مستوى قاعدي للوقوع. على عكس فارق الاختطار، يرتبط الاختطار النسبـــي بمقدار معدل الوقوع على المستوى القاعدي؛ فالمجموعات السكانية التـــي لديها فوارق اختطار متشابهة لها نسب اختطار شديدة الاختلاف، وفقاً لمقدار المعدلات القاعدية. تُستَخدَم نسبة الاختطار لتقدير احتمال تمثيل ترابط ما لعلاقة سببية. على سبيل المثال، نسبة اختطار سرطان الرئة لدى المفرطين في التدخين على مدى طويل مقارنة بغير المدخنين تبلغ 20 تقريباً. هذه النسبة مرتفعة جداً وتشير إلى أنه لايحتمل أن تكون هذه العلاقة نتيجة المصادفة. بالطبع تشير نسب الاختطار الأصغر إلى علاقة سببية، لكن لا بدّ من الحذر من أجل استبعاد التفسيرات الممكنة الأخرى (انظر الفصل الخامس).

الاختطار المعزو Attributable risk

الاختطار المعزو هو معدل (نسبة) مرض ما أو نتيجة أخرى في أفراد معرِّضين للمرض ويمكن عزوها للتعرُّض. هذا المصطلح أكثر فائدة لأغراض الصحة العمومية لأنه يعكس المقدار، المُعَبِّر عنه عادة بنسبة مئوية، الذي ينخفض به اختطار المرض عن طريق تجنب أو مكافحة تعرُّض معين. باستخدام الاختطار المعزو، من الممكن تقدير عدد الأشخاص الذين تجنبوا عواقب التعرُّض، عن طريق طرح معدل النتيجة (في العادة يكون معدل الوقوع أو الوفيات) لدى الأفراد غير المعرِّضين من المعدل لدى المعرِّضين منهم. على سبيل المثال، إذا كان هناك 6 وفيات بين كل 100 مدخن، ووفاة واحدة بين كل 100 من غير المدخنين، فسيكون الاختطار المعزو 5 لكل 100. هذا يفترض أن أسباباً أخرى غير السـبب قيد الاستقصاء لها تأثيرات

متساوية على المجموعات المعرَّضة وغير المعرَّضة للمرض.

بإيجاز، توجد مقاييس متنوعة لدراسة المجموعات السكانية. يشير الفصل الثالث إلى العديد من المقاييس في سياق تصميم الدراسة.

أسئلة للدراسة

1.2 ما هي المقاييس الوبائية الثلاثة لتواتر المرض وكيف تترابط مع بعضها؟

2.2 هل يُعتَبَر معدل الانتشار مقياساً مفيداً لتواتر السكري من النوع الثاني في المجموعات السكانية المختلفة؟ وما هي التفسيرات المحتملة لاختلافات معدلات انتشار السكري المشار إليه في (الجدول 3.2)؟

3.2 ما هو اختطار الجمهرة المعزو أو الجزء المعزو (النسبة) بالنسبة للمدخنين في المثال الموجود في (الجدول 4.2)؟

4.2 ما هي المقاييس المستخدمة لمقارنة تواتر المرض في المجموعات السكانية وما هي المعلومات التي يمكن أن تزودنا بها؟

5.2 الخطر النسبي لسرطان الرئة المرتبط بالتدخين السلبي منخفض، لكن الاختطار المعزو لدى الجمهرة كبير. فما تفسير ذلك؟

6.2 ما هو السبب الرئيسي لمعايرة المعدلات وفقاً لجمهرة ما بتوزع العمر المعير (على سبيل المثال، الجمهرة المعيرة عالمياً لمنظمة الصحة العالمية)؟

7.2 إذا أردت معرفة أين تحدث أكثر الوفيات الناجمة عن السرطان لكل فرد داخل بلد ما، فأي المعدلات التالية هي الأنسب: معدل الوفيات الخام أو المعدلات المعيَّرة حسب العمر؟

8.2 معدل الوفيات الخام لكل 100000 نسمة لجميع انواع السرطان في كوت ديفوار هو 70.5 ومعدل الوفيات المعيَّر حسب العمر هو 160.2 لكل 100000 نسمة. ما تفسير الاختلاف الكبير بين هذين المعدلين؟

9.2 معدل الوفيات الخام لجميع أنواع السرطان في اليابان هو 241.7 لكل 100000 نسمة ومعدل الوفيات الخام لجميع أنواع السرطان في كوت ديفوار هو 70.5 لكل 100000 نسمة. هل معدل الوفيات في اليابان أعلى من نظيره في كوت ديفوار؟

المراجع

1. *Constitution of the World Health Organization.* New York, World Health Organization, 1946.
2. Jong-wook L. Global health improvement and WHO: shaping the future. *Lancet* 2003;362:2083-8.
3. Torrence ME. *Understanding Epidemiology. Mosby's Biomedical Science Series.* Missouri, Mosby-Year Book Inc., 1997.
4. Special Writing Group of the Committee on Rheumatic Fever. Endocarditis, and Kawasaki Disease in the Young of the American Heart Association. Guidelines for the diagnosis of rheumatic fever. Jones criteria, 1992 update. *JAMA* 1992;268:2069-73.
5. *The management of acute respiratory infections in children. Practical guidelines for outpatient care.* Geneva, World Health Organization, 1995.
6. *WHO recommended surveillance standards.* Geneva, World Health Organization. 1997.
7. Revised Classification System for HIV Infection and Expanded Surveillance Case Definition for AIDS Among Adolescents and Adults. *MMWR Recomm Rep* 1993;1992:41.
8. Prineas RJ, Crow RS, Blackbum H. *The Minnesota code manual of electrocardiographic findings: standards and procedures for measurement and classification.* Stoneham, MA, Butterworth Publications, 1982.
9. Luepker RV, Evans A, McKeigue P, Reddy KS. *Cardiovascular Survey Methods,* 3rd ed. Geneva, World Health Organization, 2004.
10. Alpert JS, Thygesen K, Antman E, Bassand JP. Myocardial infarction redefined—a consensus document of The Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee for the redefinition of myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:959-69.
11. Last JM. *A dictionary of epidemiology,* 4th ed. Oxford, Oxford University Press, 2001.
12. King H, Rewers M. Global estimates for prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in adults. WHO Ad Hoc Diabetes Reporting Group. *Diabetes Care* 1993;16:157-77.
13. Colditz GA, Bonita R, Stampfer MJ, Willett WC, Rosner B, Speizer FE, et al. Cigarette smoking and risk of stroke in middle-aged women. *N Engl J Med* 1988;318:937-41.
14. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. *Tenth Revision. Vol. 1.* Geneva, World Health Organization, 1992.
15. Shibuya K. Counting the dead is essential for health. *Bull World Health Organ* 2006;84:170-1.
16. Shibuya K, Boerma T. Measuring progress towards reducing health inequalities. *Bull World Health Organ* 2005;83:162.
17. Mathers CD, Ma Fat D, Inoue M, Rao C, Lopez AD. Counting the dead and what they died from: an assessment of the global status of cause of death. *Bull World Health Organ* 2005;83:171-7.

18. *Population, Health and Survival at INDEPTH Sites. Vol 5.* Ottawa, The International Development Research Centre, 2002.
19. Sibai AM. Mortality certification and cause of death reporting in developing countries. *Bull World Health Organ* 2005;83:83.
20. Setel PW. Sample registration of vital events with verbal autopsy: a renewed commitment to measuring and monitoring vital statistics. *Bull World Health Organ* 2005;83:611-7.
21. Soleman N, Chandramohan D, Shibuya K. Verbal autopsy: current practices and challenges. *Bull World Health Organ* 2006;84:239-45.
22. Moser K, Shkolnikov V, Leon DA. World mortality 1950–2000: divergence replaces convergence from the late 1980s. *Bull World Health Organ* 2005;83:202-9.
23. *World Health Report 2005: Make every mother and child count.* Geneva, World Health Organization, 2005.
24. Feachem RGA, Kjellstrom T, Murray CJL, Over M, Phillips MA. *The health of adults in the developing world.* Oxford, Oxford University Press, 1992.
25. *World Health Statistics 2006.* Geneva, World Health Organization, 2006.
26. McKee M, Zatonski W. Public Health in Eastern Europe and the Former Soviet Union. In: Beaglehole R, ed. *Global Public Health: A New Era.* Oxford, Oxford University Press, 2003.
27. Barford A, Dorling D, Davey Smith G, Shaw M. Life expectancy: women now on top everywhere. *BMJ* 2006;332:808.
28. *World Health Report 2006: Working together for health.* Geneva, World Health Organization, 2006.
29. Waterhouse J. Muir, C., Correa, P., Powell, J. & Davis, W. *Cancer Incidence in Five Continents,* Vol. III. IARC Scient. Publ. 15. Lyon, IARC, 1976.
30. Ahmad OB, Boschi-Pinto C, Lopez AD, Murray CJL, Lozano R, Inoue M. *Age standardization of rates: a new WHO standard.* (GPE discussion paper series no. 31). Geneva, World Health Organization, 2001.
31. Lwanga SK, Tye CY, Ayeni O. *Teaching health statistics: lesson and seminar outlines,* 2nd ed. Geneva, World Health Organization, 1999.
32. *International classification of impairments, disabilities and handicaps. A manual of classification relating to the consequences of disease.* Geneva, World Health Organization, 1980.
33. Lee JW. Public health is a social issue. *Lancet* 2005;365:1005-6.
34. Irwin A, Valentine N, Brown C, Loewenson, R, Solar O, et al. The Commission on Social Determinants of Health: Tackling the social roots of health inequities. *PLoS Med* 2006;3:e106.
35. 35. Marmot M. Social determinants of health inequalities. *Lancet* 2005;365: 1099-104. Medline
36. Tunstall-Pedoe H, Vanuzzo D, Hobbs M, Mahonen M, Cepaitis Z, Kuulasmaa K, et al. Estimation of contribution of changes in coronary care to improving survival, event rates, and coronary heart disease mortality across the WHO MONICA Project populations. *Lancet* 2000;355:688-700.

37. Tolonen H, Dobson A, Kulathinal S, for the WHO MONICA Project. Assessing the quality of risk factor survey data: lessons from the WHO MONICA Project. *Eur J Cardiovasc Prev Rehab* 2005;13:104-14.
38. Armstrong T, Bonita R. Capacity building for an integrated noncommunicable disease risk factor surveillance system in developing countries. *Ethn Dis* 2003;13:S2-13.
39. Bonita R, Winkelmann R, Douglas KA, de Courten M. The WHO STEPwise approach to surveillance (STEPS) of noncommunicable disease risk factors. In: McQueen DV, Puska P, eds. *Global Risk Factor Surveillance*. New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003:9-22.
40. Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL. *Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors*. Geneva, World Health Organization, 2004.
41. World Bank. *World Development Report: Investing in Health*. Washington: World Bank, 1993.
42. *The World Health Report: Reducing Risks, Promoting Healthy Life*. Geneva, World Health Organization, 2002.

الفصل الثالث

أنماط الدراسة Types of studies

الرسائل الأساسية

- **اختيار تصميم الدراسة الملائم خطوة أساسية في الاستقصاء الوبائي**
- **كل تصميم للدراسة له نقاط قوة وضعف**
- **ينبغي على اختصاصيي الوبائيات الاهتمام بجميع مصادر التحيز والالتباس، والاجتهاد للحد منها**
- **القضايا الأخلاقية هامة في علم الوبائيات، كما في العلوم الأخرى**

الملاحظات والتجارب Observations and experiments

يمكن تصنيف الدراسات الوبائية إلى دراسات قائمة على الملاحظة أو على التجربة. يحصر (الجدول 1.3) أنماط الدراسة الأكثر شيوعاً مع الأسماء البديلة لكل منها ووحدات الدراسة التابعة لها. تُستَخدَم المصطلحات الموجودة في العمود الأيمن في ثنايا هذا الكتاب.

الدراسات القائمة على الملاحظة Observational studies

تتيح الدراسات القائمة على الملاحظة للطبيعة أن تأخذ مجراها: فالباحث يقيس ولا يتدخل. تشتمل الدراسات القائمة على الملاحظة على الدراسات التـــي يمكن أن يطلق عليها وصفية أو تحليلية:

- تقتصر **الدراسة الوصفية** على وصف حدوث المرض في جمهرة ما وهي في الغالب الخطوة الأولى في الاستقصاء الوبائي.
- تذهب **الدراسات التحليلية** إلى أبعد من ذلك بتحليل العلاقات بين الحالة الصحية والمتغيرات الأخرى.

فيما عدا أبسط الدراسات الوصفية، تُعتَبَر جميع الدراسات الوبائية تقريباً ذات سمة تحليلية. الدراسات الوصفية المجردة تكون نادرة، لكن المعطيات

الوصفية في بلاغات الإحصاءات الصحية تُعتَبَر مصدراً مفيداً للأفكار من أجل الدراسات الوبائية.

إن المعلومات الوصفية المحدودة (مثل تلك المقَدَّمة في سلسلة الحالات) التـــي توصف فيها خصائص مجموعة من المرضى المصابين بمرض معين بدون مقارنتها مع جمهرة مرجعية، غالباً ما تحفز إلى البدء بدراسة وبائية أكثر تفصيلاً. على سبيل المثال، وصف حالة 4 شباب من الذكور في عام 1981 سبق إصابتهم بنمط نادر من الالتهاب الرئوي، كان أول ما أفسح المجال لسلسلة طويلة من الدراسات الوبائية على الحالة التـــي أصبحت معروفة باسم متلازمة العوز المناعي المكتسب (الإيدز).[1]

الجدول 1.3 أنماط الدراسة الوبائية

نمط الدراسة	الإسم البديل	وحدة الدراسة
الدراسات القائمة على الملاحظة		
الدراسات الوصفية		
الدراسات التحليلية		
الدراسات الإيكولوجية	العلاقة المتبادلة	المجموعات السكانية
دراسات المقطع العرضي	الانتشار	الأفراد
دراسات الحالات والشواهد	الحالة- المرجع	الأفراد
الدراسات الأترابية	المتابعة	الأفراد
الدراسات التجريبية	***دراسات التدخل***	
التجارب العشوائية ذات الشواهد	التجارب السريرية	المرضى
تجارب المجموعات العشوائية ذات الشواهد		المجموعات
التجارب الميدانية		
التجارب المجتمعية	دراسات التدخل المجتمعية	الأفراد الأصحاء المجتمعات المحلية

الدراسات التجريبية Experimental studies

تتضمن الدراسات التجريبية أو دراسات التدخل محاولة فعالة لتغيير محددات المرض، مثل التعرُّض أو السلوك، أو تطور المرض عن طريق العلاج، وهي مشابهة للتجارب في العلوم الأخرى من حيث التصميم. مع ذلك، تتعرض الدراسات التجريبية لأشكال إضافية من التقييد لأن صحة الأفراد في المجموعة قيد الدراسة قد تكون عرضة للخطر. التصميمات الأساسية للدراسة التجريبية تشمل ما يلي:

- التجارب العشوائية ذات الشواهد باستخدام المرضى كموضوعات للدراسة (تجارب سريرية).
- التجارب الميدانية التـــي يكون فيها المشاركون هم الأفراد الأصحاء
- التجارب المجتمعية التـــي يكون فيها المشاركون هم المجتمعات نفسها.

من الضروري، في جميع الدراسات الوبائية، وجود تعريف واضح لحالة المرض قيد البحث لتحديد الأعراض، والعلامات، والخصائص الأخرى الدالة على إصابة الشخص بالمرض. من الضروري أيضاً وجود تعريف واضح للشخص المتعرض. ينبغي أن يشتمل هذا التعريف على جميع الخصائص التـــي تحدد الشخص المتعرض للعامل قيد الدراسة. هناك صعوبة بالغة في تفسير المعطيات المجموعة من دراسة وبائية إذا لم تتوفر التعريفات الواضحة للمرض والتعرض.

الوبائيات القائمة على الملاحظة
Observational epidemiology

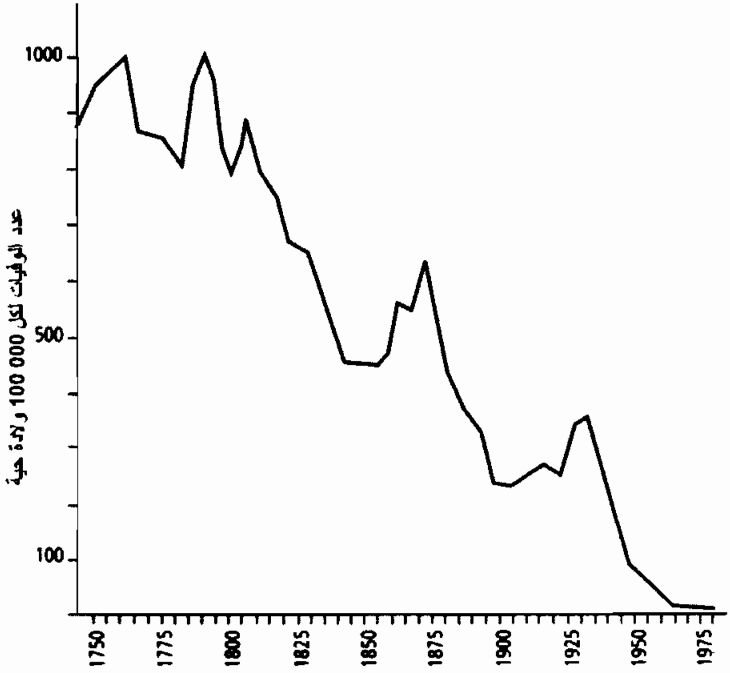
الدراسات الوصفية Descriptive studies

غالباً ما يكون الوصف البسيط للحالة الصحية لمجتمع محلي، القائم على المعطيات المتوفرة بشكل روتينـــي أو المعطيات التـــي جُمِعَت من أبحاث خاصة كما وُصِفَ ذلك في الفصل الثاني، هو الخطوة الأولى في الاستقصاء الوبائي. في كثير من البلدان، يقوم مركز وطنـــي للإحصاءات الصحية بهذا النمط من الدراسة. لا تحاول الدراسات الوصفية المجردة تحليل الروابط بين التعرض والأثر، فهي تعتمد عادة على إحصاءات الوفيات وقد تفحص أنماط الوفاة حسب العمر، والجنس، والعرق خلال فترات زمنية معينة أو في بلدان مختلفة.

يقدم (الشكل 1.3) مثالاً نموذجياً على المعطيات الوصفية التـــي تبين على الرسم البيانـــي نمط وفيات الأمهات في السويد منذ منتصف القرن الثامن عشر، ويبين معدل وفيات الأمهات لكل 100000 ولادة حية.[2] قد تكون مثل هذه المعطيات ذات أهمية بالغة عند تحديد العوامل التـــي أدت إلى هذا الاتجاه الواضح إلى الأسفل. من الشيق التفكير في التغيرات الممكنة في ظروف

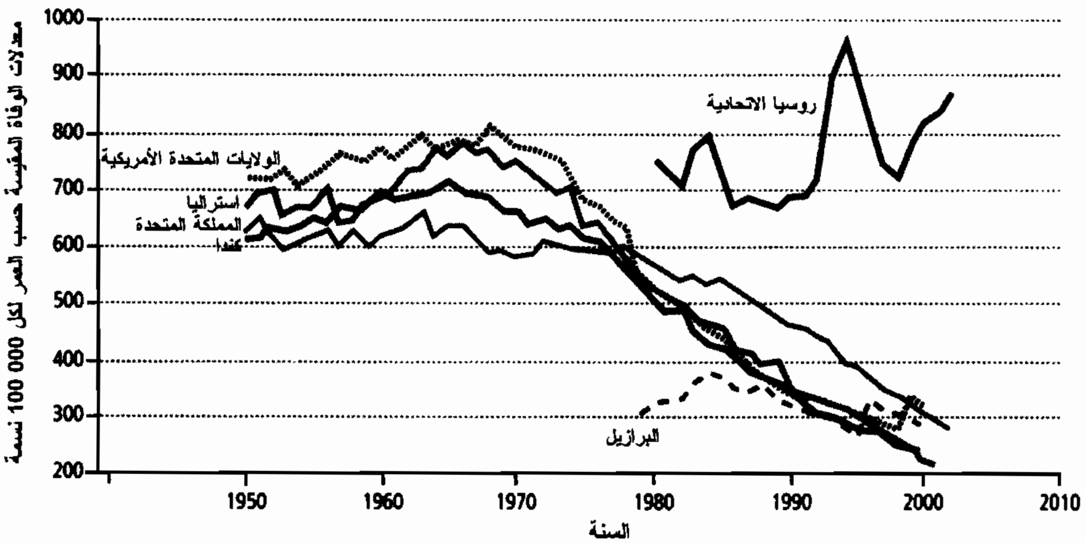
معيشة الشابات في الستينات والسبعينات التـــي أدت إلى زيادة مؤقتة في وفيات الأمهات في ذلك الوقت. في الحقيقة، كان هذا هو زمن الفقر الكبير في السويد وهاجر مليون سويدي تقريباً: ذهب معظمهم إلى الولايات المتحدة الأمريكية.

الشكل 1.3 معدل وفيات الامهات في السويد، 1750-1975[3]



يقوم أيضاً (الشكل 2.3) على إحصاءات الوفيات الروتينية ويقدم مثالاً على التغيرات في معدلات الوفيات الناجمة عن أمراض القلب مع مرور الزمن في 6 بلدان. يبين هذا الشكل أن معدلات الوفيات الناجمة عن أمراض القلب تنخفض حتـــى 70% في الثلاثة عقود الأخيرة في العديد من البلدان، وتشمل أستراليا، وكندا، والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية. لكن في نفس الوقت، تظل المعدلات كما هي أو تزيد في البلدان الأخرى مثل البرازيل وروسيا الاتحادية.[3] الخطوة التالية في تقصي هذا الفرق سيتتطلب معلومات حول مقارنة شهادات الوفاة، والتغيرات في وقوع المرض وإماتة الحالة الناجمة عن المرض، والتغيرات في عوامل الاختطار التـــي تعرضت لها المجموعات السكانية ذات العلاقة.

الشكل 2.3 معدلات الوفاة المقيسة حسب العمر الناجمة عن أمراض القلب لدى الذكور في عمر 30 سنة أو أكثر، 1950-2002



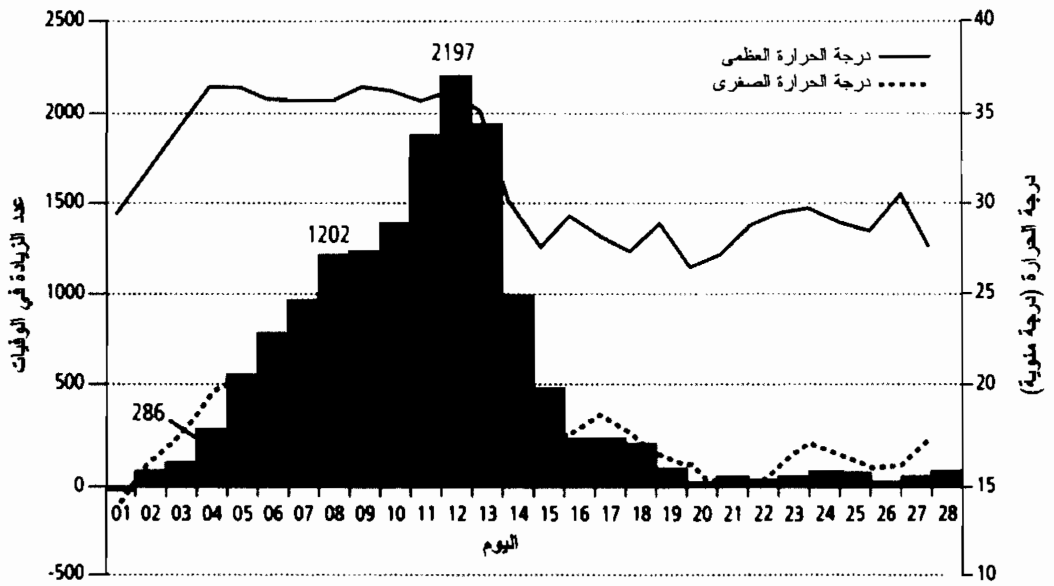
الدراسات الإيكولوجية Ecological studies

تفيد الدراسات الإيكولوجية (أو الترابطية) في تأسيس النظريات. في الدراسة الإيكولوجية، تكون وحدات التحليل هي مجموعات الأفراد بدلاً من الأفراد أنفسهم. على سبيل المثال، ظهرت علاقة بين وسطي المبيعات لدواء مضاد للربو وبين حدوث عدد كبير على غير العادة من الوفيات الناجمة عن الربو، وذلك في مناطق مختلفة من نيوزيلندا.[4] مثل هذه الملاحظة تحتاج إلى اختبارها عن طريق التحكم في عوامل الالتباس المحتملة لاستبعاد إمكانية أن الخصائص الأخرى، مثل وخامة المرض في المجموعات السكانية المختلفة، لا تُحسَب في العلاقات.

يمكن أن تقوم الدراسات الإيكولوجية بمقارنة المجموعات السكانية في أماكن مختلفة في نفس الوقت، أو في تسلسل زمني، بمقارنة نفس الجمهرة في المكان الواحد في أوقات مختلفة. قد يحد التسلسل الزمني من بعض عوامل الالتباس الاجتماعية الاقتصادية التي تعد مشكلة محتملة في الدراسات الإيكولوجية. إذا كانت الفترة الزمنية في التسلسل الزمني قصيرة جداً، كما هي في دراسات التسلسل الزمني اليومي (الشكل 3.3)، يكون الالتباس في الحقيقة منعدماً حيث يقوم الناس قيد الدراسة كمراقبين لأنفسهم.

على الرغم من سهولة إجراء الدراسات الإيكولوجية وبالتالي جاذبيتها،

الشكل 3.3 الوفيات أثناء موجة الحر في باريس، 2003[5]



إلا أن كثيراً ما يصعب تفسيرها إذ يندر إتاحة دراسة مختلف التفسيرات المحتملة للنتائج بشكل مباشر. تعتمد الدراسات الإيكولوجية عادة على معطيات جُمِعَت لأغراض أخرى؛ قد لا تتوفر المعطيات حول التعرضات المختلفة ولا حول العوامل الاجتماعية الاقتصادية. علاوة على ذلك، لا يمكن أن يظهر الرابط بين التعرُّض والأثر على المستوى الفردي لأن وحدة التحليل هي المجموعة. أحد ما يجذب في الدراسات الإيكولوجية هو إمكانية استخدام المعطيات من مجموعات سكانية ذات خصائص واسعة الاختلاف أو استخراجها من مصادر معطيات مختلفة.

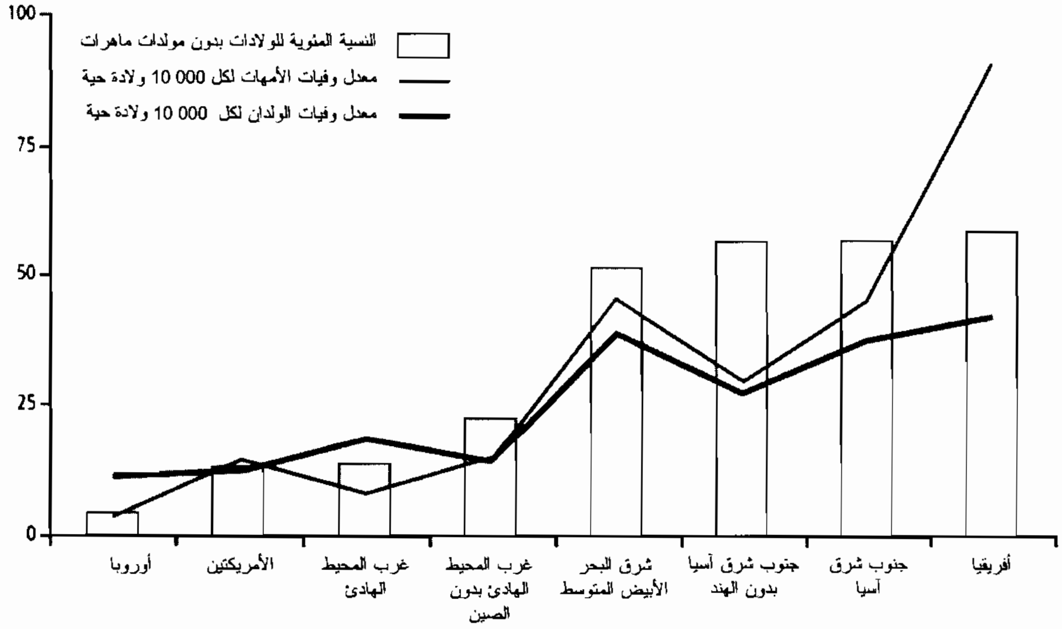
إن زيادة معدل الوفيات أثناء موجة الحر في فرنسا في عام 2003 انظر (الشكل 3.3) يرتبط تماماً بزيادة درجة الحرارة، على الرغم من أن زيادة تلوث الهواء يومياً تلعب أيضاً دوراً في هذه الزيادة. حدثت هذه الزيادة في الوفيات بين المسنين بشكل أساسي وسُجِّلَ السبب الفوري للوفاة على أنه مرض قلبـــي أو رئوي في أغلب الحالات.

الوهيمة (المغالطة) الإيكولوجية Ecological fallacy

تنشأ المغالطة الإيكولوجية أو النتائج المتحيزة إذا استُخلِصَت استنتاجات غير ملائمة على أساس المعطيات الإيكولوجية. تحدث الأخطاء بسبب أن

الترابط الملاحظ بين المتغيرات على مستوى المجموعة لا يمثل بالضرورة الترابط الموجود على المستوى الفردي (انظر الفصل الثاني). يوضح (الشكل 4.3) أحد الأمثلة على المغالطة الإيكولوجية الممكنة حيث استُخلِصَ الترابط بين وفيات الولدان و الأمهات وبين افتقاد المولدات الماهرات.[6] من الواضح أن هناك عوامل كثيرة غير وجود المولدات الماهرات تؤثر على نتيجة الولادة. بالرغم من محدودية الاستدلالات الإيكولوجية إلا أنها تقدم بداية مثمرة لعمل وبائي أكثر تفصيلاً.

الشكل 4.3 ترتبط وفيات الولدان والأمهات بافتقاد المولدات الماهرات[6]



دراسات المقطع العرضي Cross-sectional studies

تقيس دراسات المقطع العرضي انتشار المرض ومن ثمّ يطلق عليها في أغلب الأحيان دراسات الانتشار prevalence studies. في دراسة المقطع العرضي تجري قياسات التعرض والأثر في آن واحد. ليس من السهل تقييم أسباب الروابط المبينة في دراسات المقطع العرضي. السؤال الرئيسي المطروح هو: هل التعرض يسبق الأثر أم يتبعه؟ إذا كان من المعروف أن معطيات التعرض تمثل التعرض قبل وقوع أي أثر، فإنه يمكن معالجة المعطيات المستخلصة من دراسة المقطع العرضي بنفس الطريقة المستخدمة في معالجة

المعطيات المستخلصة من الدراسة الأترابية cohort study.

تمتاز دراسات المقطع العرضي بسهولة إجرائها وهي غير مكلفة نسبياً، كما أنها تفيد في تقصي التعرضات التـــي تمثل خصائص ثابتة للأفراد، مثل العِرق أو فصيلة الدم. في فاشيات المرض outbreak of disease المفاجئة، تُعَد دراسة المقطع العرضي لقياس تعرضات متعددة هي الخطوة الأولى الأكثر ملاءمة في تَقَصِّي السبب.

تفيد المعطيات المستخلصة من دراسات المقطع العرضي في تقييم احتياجات المجموعات السكانية من الرعاية الصحية. المعطيات المستخلصة من المسوحات المتكررة التـــي أجريت بطريقة المقطع العرضي التـــي تستخدم عينات عشوائية مستقلة بتعريفات مُغَيِّرة وأساليب المسح، تقدم مؤشرات مفيدة عن الاتجاهات.[8,7] ينبغي أن يكون لكل مسح غرض واضح. تحتاج المسوحات المصدوقة (الصحيحة) valid surveys إلى استبيانات جيدة التصميم، وعينة ملائمة ذات حجم كاف، ومعدل استجابة جيد.

تجري عدة بلدان مسوحات بطريقة المقطع العرضي بشكل منتظم على عينات ممثلة للمجموعات السكانية مركزة على الخصائص الشخصية والديموغرافية، والأمراض والعادات المتعلقة بالصحة. بعد ذلك، يُدرَس تواتر المرض وعوامل الاختطار وعلاقتهم بالعمر والجنس والعِرق. تُجرَى دراسات المقطع العرضي على عوامل الاختطار المعنية بالأمراض المزمنة في عدد كبير من البلدان (الإطار 1.3).

الإطار 1.3 قاعدة المعلومات العالمية لمنظمة الصحة العالمية: أداة موجزة

تعتبر قاعدة المعلومات العالمية لمنظمة الصحة العالمية (http://infobase.who.int) مخزن المعطيات الذي يجمع ويخزن ويعرض المعلومات عن الأمراض المزمنة وعوامل الاختطار المتعلقة بها (فرط الوزن، والسمنة، وضغط الدم، والكوليستيرول، والكحول، والتبغ، وتناول الفاكهة والخضار، وقلة النشاط البدني، والسكري) في 186 بلداً. بدأت قاعدة المعلومات في عام 2002 لتحسين حصول المهنيين الصحيين والباحثين على معطيات عوامل اختطار الأمراض المزمنة المبلغة من البلدان. تتميز قاعدة المعلومات بتقديم مصادر يمكن تتبعها ومنهجيات مسح كاملة. تتوفر الخيارات التالية على شبكة الإنترنت:

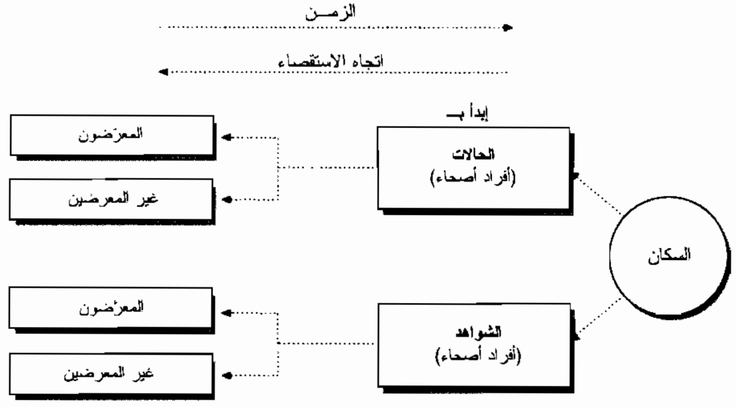
- مقارنة البلدان باستخدام تقديرات منظمة الصحة العالمية لبعض عوامل الاختطار
- إعداد مرتسمات البلدان country profiles التي تبين أحدث المعطيات الأكثر تمثيلاً للمستوى الوطني
- استخدام أداة بحث مسحي لجميع معطيات البلدان حول عوامل اختطار معينة

دراسات الحالات والشواهد Case-control studies

تقدم دراسات الحالات والشواهد طريقة بسيطة نسبياً لتَقَصِّي أسباب الأمراض لاسيما النادرة منها. تشمل هذه الدراسات المصابين بالمرض (أو متغير آخر من متغيرات النتيجة) قيد الدراسة ومجموعة شواهد مناسبة (مقارنة أو مرجعية) من الأفراد غير المصابين بالمرض أو متغير النتيجة. تقارن الدراسة وقوع سبب محتمل بين الحوامل والشواهد. يجمع الباحثون المعطيات حول وقوع المرض عند نقطة واحدة من الزمن وحول التعرضات عند نقطة سابقة من الزمن.

تعتبر دراسات الحالات والشواهد طولانية longitudinal، على عكس دراسات المقطع العرضي (الشكل 5.3). يطلق على دراسات الحالات والشواهد اسم الدراسات الاستعادية لأن الباحث ينظر إلى ما وراء المرض باحثاً عن السبب المحتمل. هذا الأمر يبعث على الالتباس لأن المصطلحين الاستعادية retrospective والاستباقية prospective يستخدمان أيضاً لوصف توقيت جمع المعطيات بالنسبة للتاريخ الحالي. من هذا المنطلق، قد تكون دراسة الحالات والشواهد إما استعادية عندما تتعامل المعطيات مع الماضي، أو استباقية عندما يستمر جمع المعطيات مع مرور الوقت.

الشكل 5.3 تصميم دراسة الشواهد والحالة



اختيار الحالات والشواهد Selection of cases and controls

تبدأ دراسة الحالات والشواهد باختيار الحالات؛ هذه الحالات ينبغي أن تمثل جميع الحالات في مجموعة سكانية معينة. اختيرت الحالات على أساس

المرض وليس التعرُّض. الشواهد هم ناس أصحاء. يعتبر إيجاد طريقة ذات تكلفة فعالة لتحديد الأفراد الشواهد وتسجيلهم مظهراً من المظاهر الهامة لدراسات الشواهد والحالة المعتمدة على السكان والتـي تبعث على التحدي.[9] المهمة الأكثر صعوبة هي اختيار الشواهد لدراسة انتشار التعرض في المجموعة السكانية التـي نشأت عنها الحالات. علاوة على ذلك، يجب ألا يتأثر اختيار الشواهد والحالات بحالة التعرض التـي يجب تحديدها بنفس الطريقة لكلا المجموعتين. ليس من الضروري للحالات والشواهد أن تكون شاملة؛ فهي في الحقيقة يمكن اقتصارها على زمرة (مجموعة فرعية) معينة، مثل المسنين، أو الذكور، أو الإناث.

ينبغي أن تمثل الشواهد الناس الذين اختيروا كحالات للدراسة إذا ما ظهر عليهم المرض. مثالياً، تستخدم دراسات الحالات والشواهد حالات (وقوع) جديدة لتجنب صعوبة فصل العوامل المتعلقة بالتسبيب والبقاء (أو الشفاء)، على الرغم من إجراء بعض الدراسات، في الغالب باستخدام معطيات الانتشار (على سبيل المثال، دراسات الشواهد والحالة حول التشوهات الخلقية). تقدر دراسات الشواهد والحالة الاختطار النسبـي للمرض، لكنها لا تستطيع تحديد الوقوع المطلق للمرض.

التعرُّض Exposure

يعتبر تحديد بداية مدة التعرض للحالات والشواهد من الجوانب الهامة لدراسات الحالات والشواهد. في تصميم الحالات والشواهد، يتم تحديد وضع التعرض للحالات بعد ظهور المرض (معطيات استعادية) ويتم ذلك عادة باستجواب مباشر للشخص المصاب أو قريب أو صديق له (الإطار 2.3). قد تتأثر إجابات مقدم المعلومات بمعرفته للفرضية قيد الدراسة أو تتأثر بتجربة المرض نفسها.

يعرض (الجدول 2.3) مثالاً على استخدام تصميم دراسة الحالات والشواهد. قارن الباحثون في بابوا غينيا الجديدة Papua New Guinea تاريخ استهلاك اللحوم لدى المصابين بالتهاب الأمعاء الناخر enteritis necroticans، بإناس لم يصابوا بالمرض. كان استهلاك اللحوم بين المصابين بالمرض

الإطار 2.3 الثاليدوميد

كان المثال المعهود (الكلاسيكي) على دراسة الحالات والشهود هو اكتشاف العلاقة بين الثاليدوميد وعيوب الأطراف لدى الأطفال الذين ولدوا في جمهورية ألمانيا الاتحادية في عامي 1959 و1960. قارنت الدراسة التي أجريت في عام 1961 بين الأطفال المصابين والطبيعيين. من مجموع 46 أماً أصيب أطفالهن بتشوهات، تناولت 41 منهن الثاليدوميد بين الأسبوع الرابع والتاسع من الحمل، بينما كان الأطفال طبيعيين عند 300 أم من الشواهد لم تأخذ أي منهن دواء أثناء الحمل.[10] يُعتَبَر الوقت الدقيق لتناول الدواء هاماً في تحديد التعرض ذو العلاقة.

أكثر (50 حالة من مجموع 61 حالة) مقارنة بغير المصابين (16 من مجموع 57 حالة).[11]

يتحدد التعرض أحياناً بقياسات كيميائية حيوية (مثل الرصاص في الدم أو الكادميوم في البول)، التي قد لا تعكس بدقة التعرض السابق المتعلق بذلك. على سبيل المثال، مستوى الرصاص في الدم عند عمر 6 سنوات لا يكون مؤشراً جيداً للتعرض عند عمر سنة إلى سنتين وهو العمر الأكثر حساسية للرصاص. يمكن تجنب هذه المشكلة إذا أمكن تقدير التعرض من نظام تسجيل ثابت (مثل النتائج المخزونة عن الاختبار الروتيني للدم أو سجلات التوظيف) أو إذا أجريت دراسة الحالات والشواهد بصورة استباقية بحيث تُجمَع معطيات التعرض قبل ظهور المرض (الإطار 3.3).

نسبة الأرجحية Odds ratio

يقاس الترابط بين التعرض والمرض (الاختطار النسبي) في دراسة الشواهد والحالة بحساب نسبة الأرجحية (OR) وهي نسبة أرجحية التعرض بين الحالات إلى أرجحية التعرض بين الشواهد. بالنسبة للمعطيات في (الجدول 3.3) يمكن حساب نسبة الأرجحية كما يلي:

الجدول 2.3 العلاقة بين استهلاك اللحوم والإصابة بالتهاب الأمعاء الناخر في بابوا غينيا الجديدة[11]

		التعرض (الاستهلاك الحديث للحوم)		
		نعم	**لا**	**المجموع**
المرض (التهاب الأمعاء الناخر)	**نعم**	50	11	61
	لا	16	41	57
	المجموع	66	52	118

$$OR = (50/11) \div (16/41) = \frac{50 \times 41}{11 \times 16} = 11.6$$

هذا يشير إلى احتمال التناول الحديث للحوم في الحالات يفوق احتماله في الشواهد بمقدار 11.6 مرة.

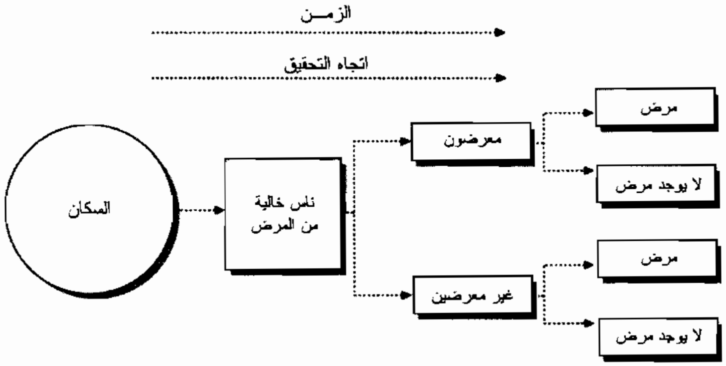
إن نسبة الأرجحية شديدة الشبه بنسبة الاختطار، لاسيما إذا كان المرض نادراً. من أجل أن تكون نسبة الأرجحية نسبة تقريبية جيدة، يجب أن تمثل الحالات والشواهد عامة السكان فيما يتعلق بالتعرض. مع ذلك، لأن وقوع المرض غير معروف، لا يمكن حساب الاختطار المطلق. ينبغي أن تصاحب فترة الثقة الملاحظة حول النقطة المقدرة نسبة الأرجحية (انظر الفصل الرابع).

الدراسات الأترابية Cohort studies

تبدأ الدراسات الأترابية، التي يطلق عليها أيضا دراسات المتابعة أو الوقوع، بمجموعة من الناس خالية من الأمراض، ومصنفة في زميرات

(مجموعات فرعية) وفقاً لتعرضها لسبب محتمل لمرض أو لنتيجة (الشكل 6.3). تُحَدِّد المتغيرات الهامة وتقاس وتتم متابعة الجماعة بأكملها لملاحظة كيف يختلف التطور المتوالي للحالات الجديدة من المرض (أو نتيجة أخرى) بين المجموعات المُعَرِّضة أو غير المُعَرِّضة. ولما كانت المعطيات حول التعرض والمرض تشير إلى نقاط زمنية مختلفة، فإن الدراسات الأترابية تكون طولانية كما في دراسات الحالات والشواهد.

الشكل 6.3 تصميم الدراسة الأترابية



يطلق على الدراسات الأترابية اسم الدراسات الاستباقية، لكن هذا التعبير يثير الالتباس وينبغي تجنبه. كما ذُكِر سلفاً، يشير مصطلح "استباقي" إلى توقيت جمع المعطيات، لا إلى العلاقة بين التعرض والأثر. لذا، يكون هناك دراسات أترابية استباقية واستعادية في آن واحد.

تقدم الدراسات الأترابية أفضل المعلومات حول تسبيب المرض والقياس المباشر إلى أقصى حد لاختطار تطور المرض. على الرغم من بساطة مفاهيم الدراسات الأترابية، إلا أنها تُعَد من الإنجازات الرئيسية، وقد تحتاج إلى فترات طويلة من المتابعة حيث أن المرض قد يحدث بعد فترة طويلة من التعرض. على سبيل المثال، دَور التحريض induction period لابيضاض الدم leukemia أو سرطان الدرقية thyroid cancer الناجمة عن الإشعاع (أي المدة اللازمة لسبب معين ليحدث نتيجة) يستغرق عدة سنوات ومن الضروري متابعة المشاركين في الدراسة لمدة طويلة. تكون التعرضات الكثيرة التـــي تم استقصاؤها طويلة الأمد بطبيعتها وتحتاج المعلومات الدقيقة حولها جمع المعطيات على مدى فترات طويلة. مع ذلك، في حالة تدخين التبغ، يكون

للعديد من الناس عادات ثابتة نسبياً ويمكن جمع المعلومات حول تعرضهم السابق والحالي في وقت تحديد الأترابية.

في حالات التعرضات الحادة المفاجئة، تكون العلاقة بين السبب والنتيجة واضحة في حالة الآثار الحادة، لكن تُستخدَم الدراسات الأترابية أيضاً لتَقَصِي الآثار المتأخرة أو المزمنة (الإطار 3.3).

ولما كانت الدراسات الأترابية تبدأ بإناس معرضين وغير معرضين، فإن صعوبة قياس المعطيات الموجودة حول تعرضات الفرد أو العثور عليها تحدد بشدة سهولة القيام بأحد هذه الدراسات. إذا كان المرض نادراً في المجموعة المعرضة وكذلك في المجموعة غير المعرضة، فقد تنجم أيضاً مشاكل في الحصول على مجموعة للدراسة تكون كبيرة بشكل كاف.

الإطار 3.3 الآثار المتأخرة للتسمم: مدينة بهوبال بالهند

يُعتَبَر التسمم الكارثي للمقيمين حول مصنع المبيدات الحشرية في بهوبال بالهند، في عام 1984، مثالاً على قياس الآثار على مدى فترة طويلة من الوقت.[12] تسربت مادة كيميائية وسيطة، وهي إيزوسيانات الميثيل methyl isocyanate، من صهريج أثناء عملية الإنتاج وانجرف الدخان وتراكم في المناطق السكنية المجاورة، مما نجم عنه تعرض نصف مليون شخص للغاز. مات 20000 شخصاً نتيجة هذا التعرض. علاوة على ذلك، مازال 120000 شخصاً يعاني من الآثار الصحية الناجمة عن الحادثة والتلوث اللاحق بها. تمت دراسة الآثار الحادة بسهولة باستخدام تصميم المقطع العرضي. مازالت الآثار المزمنة الأكثر دقة والتي لا تظهر إلا بعد فترة كمون latency طويلة قيد الدراسة باستخدام تصميمات الدراسة الأترابية.

يمكن خفض تكاليف الدراسة الأترابية باستخدام مصادر روتينية للمعلومات حول الوفيات والمراضة، مثل سجلات الأمراض أو السجلات الوطنية للوفيات كجزء من المتابعة. يعرض (الإطار 4.3) دراسة حول صحة الممرضات كمثال.

بما أن الدراسات الأترابية تأخذ إناساً أصحاء على أنهم نقطة البداية بالنسبة لها، فمن الممكن فحص سلسلة من النتائج (على عكس ما يمكن إنجازه في دراسات الشواهد والحالات). على سبيل المثال، قامت دراسة فرامينغهام، وهي دراسة أترابية بدأت في عام 1948، باستقصاء عوامل الاختطار بالنسبة إلى طيف واسع من الأمراض، متضمنة أمراض القلب الوعائية، والأمراض التنفسية، واضطرابات العضلات الهيكلية.[14]

بدأت دراسات أترابية مشابهة واسعة المدى في الصين. تم الحصول على خصائص ديموغرافية قاعدية وتواريخ طبية وعوامل اختطار كبيرة للأمـــراض القلبية

الإطار 4.3 دراسة حول صحة الممرضات

على الرغم من أن التكلفة تشكل عاملاً كبيراً في إجراء الدراسات الأترابية الكبيرة، فقد ابتُكِرت طرق لإجراء تلك الدراسات بتكلفة أقل. في عام 1976، قامت 121700 ممرضة متزوجة تتراوح أعمارهن بين 30-55 سنة بملأ الاستبيان الأولي حول مسح صحة الممرضات. أُرسِلَت استبيانات تملأ ذاتياً إلى أولئك الممرضات، كل عامين، قدَّمن فيها معلومات حول سلوكياتهن الصحية وتاريخهن الإنجابي والطبي. سُجِّلت الدراسة الأترابية الأولى بغرض تقييم الآثار الصحية لاستخدام موانع الحمل الفموية. اختبر الباحثون طرقهم على مجموعات فرعية صغيرة ضمن أترابية أكبر، وحصلوا على معلومات حول نتائج المرض من مصادر معطيات روتينية.[13] علاوة على دراسة العلاقة بين استخدام موانع الحمل الفموية واختطار سرطان المبيض والثدي، استطاع أيضاً الباحثون تقييم أمراض أخرى في هذه الأترابية، كأمراض القلب والسكتة، ودراسة العلاقة بين التدخين واختطار السكتة: كما هو مبين في (الجدول 3.2). على الرغم من أن السكتة تُعَد سبباً شائعاً نسبياً للوفاة، فهي مازالت نادرة الحدوث بين الشابات من النساء، لذا تُعَد الأترابية الكبيرة ضرورية.[10]

الوعائية متضمنة ضغط الدم ووزن الجسم، من عينة ممثلة تتكون من 169871 رجلاً وامرأة أعمارهم 40 سنة فأكثر في عام 1990. يخطط الباحثون لمتابعة الأترابية بشكل منتظم.[15]

تعتبر دراسة التوأمان المتماثلان نوعاً خاصاً من الدراسة الأترابية، حيث يمكن التخلص من العامل المحير عن التنوع الجيني بين المعرضين لعامل معين وغير المعرضين له. تقدم مثل هذه الدراسات دليلاً قوياً على تنوع العلاقات بين السبب والأثر في الأمراض المزمنة. يعتبر سجل التوأمان السويديان مثالاً جيداً على نوع مصدر المعطيات التي يمكن استخدامها للإجابة على الكثير من الأسئلة الوبائية.[16]

دراسات أترابية تاريخية Historical cohort studies

أحياناً يمكن خفض التكاليف باستخدام أترابية تاريخية (محددة على أساس سجلات التعرض السابق). يطلق على هذا النمط من الاستقصاء دراسة أترابية تاريخية، لأن جميع معطيات التعرض والأثر (المرض) تُجمَع قبل أن تبدأ الدراسة الفعلية. على سبيل المثال، يجري استخدام سجلات تعرض أفراد في القوات المسلحة للغبار المُشِّع المتساقط (الهَيَال الذري) في مواقع اختبار القنبلة الذرية، لفحص الدور السببي المحتمل للهيال الذري في حدوث السرطان على مدى الثلاثين سنة المنصرمة.[17] هذا الأسلوب في التصميم شائع نسبياً في دراسات السرطان المرتبط بالتعرضات المهنية.

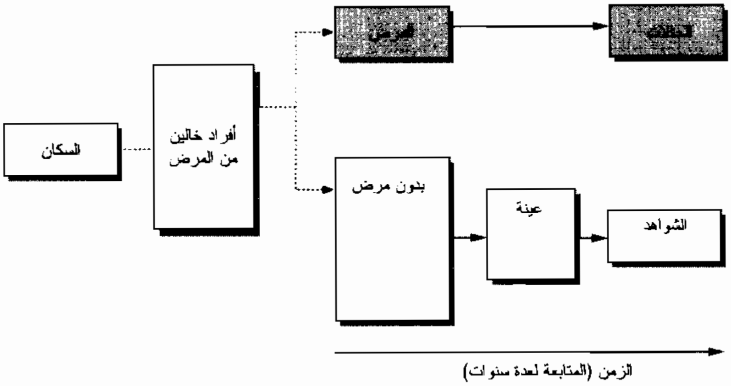
دراسات الحالات والشواهد الموكّنة
Nested case-control studies

تصميم دراسة الحالات والشواهد المُوكّنة يقلل من تكاليف الدراسات الأترابية. يتم اختيار كل من الحالات والشواهد من أترابية محددة تتوفر لها بعض المعلومات عن التعرضات وعوامل الاختطار (الشكل 7.3). تُجمَع معلومات إضافية عن الحالات الجديدة والشواهد، لاسيما المنتقاة للدراسة، ويتم تحليلها. يعتبر هذا التصميم مفيداً لاسيما عندما يكون قياس التعرض مكلفاً. يبين (الإطار 5.3) مثالاً على دراسة الحالات والشواهد الموكنة.

الإطار 5.3 دراسة الحالات والشواهد الموكنة عن سرطان المعدة

أجرى الباحثون أترابية مكونة من 128992 شخصاً لتحديد ما إذا كانت العدوى بالمَلْويَّة البَوَّابية helicobacter pylori مرتبطة بسرطان المعدة في منتصف الستينات. بحلول عام 1991، ظهر سرطان المعدة على 186 شخصاً من الأترابية الأصلية. حينئذ أجرى الباحثون دراسة الحالات والشواهد المُوكّنة بانتقاء الـ 186 شخصاً المصابين بسرطان المعدة واستخدامهم كحالات، كما انتقوا 186 فرداً خالين من السرطان من نفس الأترابية واستخدموهم كشواهد. تم تحديد حالة العدوى بالمَلْويَّة البَوَّابية استعادياً من عينات مصلية كانت مخزونة منذ الستينات. 84% من المصابين بسرطان المعدة، و61% فقط من الشواهد سبق إصابتهم بالعدوى بالمَلْويَّة البَوَّابية، مما يثبت الترابط الإيجابي بين العدوى بالمَلْويَّة البَوَّابية واختطار سرطان المعدة.[18]

الشكل 7.3 تصميم لدراسة الحالات والشواهد الموكنة



موجز الدراسات الوبائية
Summary of epidemiological studies

يوجز (الجدول 3.3) تطبيقات الدراسات المختلفة القائمة على الملاحظة، ويوجز (الجدول 4.3) مزايا وعيوب الأنماط الرئيسية للدراسة المبنية على الملاحظة.

الجدول 3.3 تطبيقات التصميمات المختلفة للدراسة القائمة على الملاحظة [أ]

الغرض	الإيكولوجية	المقطع العرضي	الحالات والشواهد	الأترابية
استقصاء مرض نادر	++++	--	+++++	-
استقصاء سبب نادر	++	--	--	+++++
اختبار آثار عديدة لسبب من الأسباب	+	++	--	+++++
دراسة تعرضات ومحددات متعددة	++	++	++++	+++
قياسات العلاقة الزمنية	++	--	+[ب]	+++++
القياس المباشر للوقوع	--	--	+[ج]	+++++
استقصاء فترات كامنة طويلة	--	--	+++	--

[أ] العلامة + إلى +++++ تشير إلى درجة الملاءمة؛ توجد استثناءات

العلامة – تشير إلى عدم الملاءمة

[ب] إذا كانت استباقية

[ج] إذا كانت معتمدة على السكان

الوبائيات التجريبية Experimental epidemiology

يتضمن التدخل أو التجريب محاولة تبديل متغير ما في مجموعة أو عدة مجموعات من الأفراد. قد يعنـــي هذا إزالة العامل الغذائي الذي يعتقد أنه يسبب الأَرَجيَّة (فرط التحسس)، أو اختبار معالجة جديدة على مجموعة مختارة من المرضى. تقاس آثار التدخل بمقارنة النتيجة في مجموعة التجربة مع

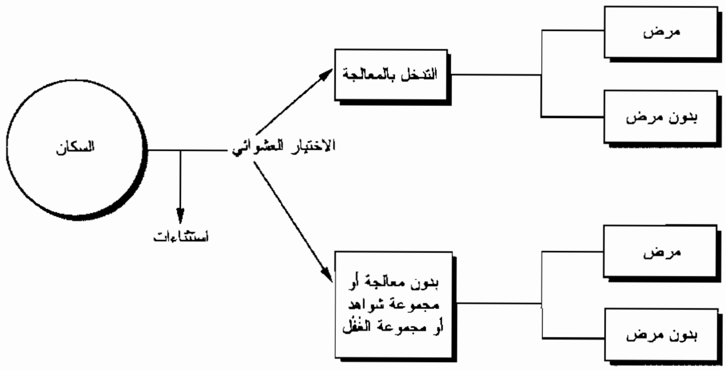
النتيجة في مجموعة الشواهد. بما أن التدخلات تتحدد بالالتزام التام ببروتوكول الدراسة، فإن الاعتبارات الأخلاقية لها أهمية عظيمة في تصميم هذه الدراسات. على سبيل المثال، يجب ألا يُحرَم مريض من العلاج الملائم بسبب مشاركته في التجربة، وأن تكون المعالجة قيد الاختبار مقبولة في ضوء المعرفة الحالية. في جميع الحالات تقريباً، يجب طلب الموافقة المبنية على المعرفة من قبل المشاركين في الدراسة.

الجدول 4.3 مزايا وعيوب التصميمات المختلفة للدراسة القائمة على الملاحظة

	الدراسة الإيكولوجية	الدراسة ذات المقطع العرضي	دراسة الشواهد والحالة	الدراسة الأترابية
احتمال ما يلي:				
الانحياز في الانتقاء	لا ينطبق	متوسط	عالٍ	منخفض
الانحياز في التَذَكُّر	لا ينطبق	عالٍ	عالٍ	منخفض
فقدان المتابعة	لا ينطبق	لا ينطبق	منخفض	عالٍ
الالتباس	عالٍ	متوسط	متوسط	منخفض
الزمن اللازم	منخفض	متوسط	متوسط	عالٍ
التكلفة	منخفضة	متوسطة	متوسطة	عالية

تُصَمَّم عادة الدراسة المبنية على التدخلات على شكل تجربة عشوائية ذات شواهد، أو تجربة ميدانية، أو تجربة مجتمعية.

الشكل 8.3 تصميم التجربة العشوائية ذات الشواهد



التجارب العشوائية ذات الشواهد

Randomized controlled trials

تعتبر التجربة العشوائية ذات الشواهد تجربة وبائية صُمِّمَت لدراسة آثار تدخل معين. يوزع الأفراد في المجموعة السكانية قيد الدراسة عشـــوائياً إلى مجموعات

التدخل والشواهد. وتقيم الحصيلة بمقارنة النتائج.

يبين (الشكل 8.3) تصميم التجربة العشوائية. للتأكد من تماثل المجموعات المُقَّارَنة يُخَصَّص لها المرضى عشوائياً، أي بالحظ أو جزافاً. إذا كان الانتقاء الأولي والتخصيص العشوائي تمّا بشكل صحيح، فإن مجموعات الشواهد والمعالجة ستكون قابلة للمقارنة عند بدء الاستقصاء؛ أي تحدث الاختلافات بين المجموعات جزافاً دون أن تتأثر بالانحيازات المقصودة أوغير المقصودة من قبل الباحثين.

التجارب الميدانية Field trials

على نقيض التجارب السريرية، تضم التجارب الميدانية أفراداً أصحاء لكن مُفتَرَض أنهم مُعَرَّضون للخطر؛ يجري جمع المعطيات "ميدانياً"، عادة بين أشخاص من عامة السكان خارج المؤسسات العلاجية. بما أن هؤلاء الأشخاص خالون من الأمراض وأن الغرض هو الوقاية من الأمراض التـــي قد تحدث بتواتر أقل نسبياً، إلا أن التجارب الميدانية عادة ما تكون محاولات معقدة لوجستياً وباهظة التكاليف. كان اختبار لقاح سولك salk vaccine للوقاية من شلل الأطفال أحد أكبر التجارب الميدانية التـــي أجريت وشملت ما يزيد عن مليون طفل.

يمكن استخدام التجارب الميدانية لتقييم التدخلات الرامية إلى الحدّ من التعرض دون ضرورة قياس حدوث الآثار الصحية. على ســـبيل المثال، اختُبِرَت عدة طرق للوقاية من التعرض لمبيدات الهوام pesticide بهذه الوسيلة، وأظهر قياس مستويات الرصاص في الدم لدى الأطفال أن الحماية تتوفر بإزالة الدهانات الرصاصية من البيئة المنزلية. يمكن إجراء مثل هذه الدراسات التدخلية على أعداد أقل بتكلفة أقل لأنها لا تتضمن متابعة طويلة أو قياس نتائج المرض.

الإطار 6.3 تجربة ستانفورد حول التدخلات المجتمعية في 5 مدن

بدأ مشروع المدن الخمسة لستانفورد في عام 1978 كواحد من الدراسات العديدة حول التدخل المجتمعي المُصَمَّمَة للسكان الأقل عرضة لخطر الإصابة بأمراض القلب الوعائية. اعتقد الباحثون أن الأسلوب المجتمعي هو أفضل طريقة للتركيز على الخطر المركب الكبير في الارتفاعات القليلة في عوامل الاختطار المتعددة والعلاقات المتبادلة للسلوكيات الصحية المتعددة. على الرغم من إثبات فاعلية بعض مكونات التدخل عند تقييمها منفردة (على سبيل المثال، كفاءة وسائل الإعلام والبرامج المجتمعية الكبيرة الأخرى)، إلا أنه تحدث تغيرات كبيرة إيجابية في عامل الاختطار في مواقع الشواهد. كان جزء من المشكلة يعود إلى القصور في التصميم. انتقصت المصدوقية الداخلية بحقيقة أنه يمكن دراسة وحدات التدخل القليلة بتفصيل كاف. لاحظ الباحثون أيضاً الحاجة إلى تحسين التدخلات التعليمية وتوسيع المكونات البيئية وكذلك مكونات السياسة الصحية الرامية إلى تعزيز الصحة.[19]

التجارب المجتمعية Community trials

في هذا الشكل من أشكال التجارب، تكون مجموعات العلاج هي المجتمعات المحلية عوضاً عن الأفراد. يكون ذلك ملائماً لاسيما بالنسبة للأمراض التـــي تتأثر

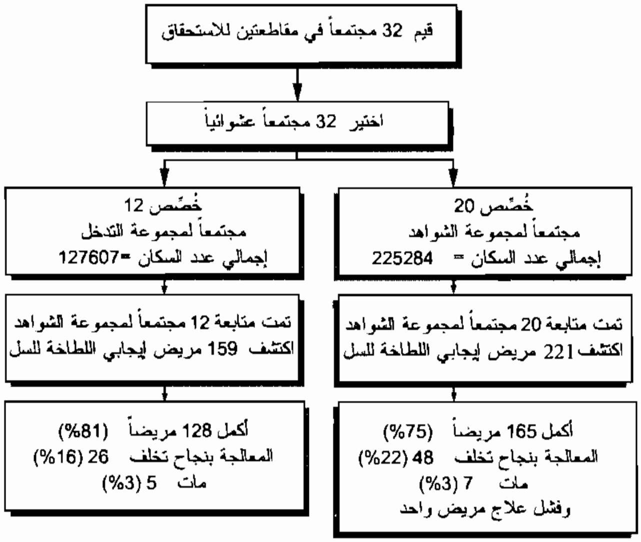
بالظروف الاجتماعية والتـــي تستهدف جهود الوقاية منها السلوك الجماعي. تعتبر الأمراض القلبية الوعائية مثالاً جيداً على الحالة المناسبة للتجارب المجتمعية على الرغم من إمكانية ظهور قضايا منهجية غير مسبوقة في التجارب التدخلية التـــي تُجرَى على مجتمعات كبيرة (الإطار 6.3).

قصور التجارب المجتمعية Limitations of community trials

القصور في هذه الدراسات يكمن في إمكانية إدراج عدد صغير من المجتمعات كما أن التخصيص العشوائي للمجتمعات يكون عادة غير عملي؛ هناك حاجة لطرق أخرى لضمان أن أي اختلافات موجودة في نهاية الدراسة يمكن أن تنسب إلى التدخل أكثر مما تنسب إلى الاختلافات المتأصلة بين المجتمعات.[19] علاوة على ذلك، يصعب عزل المجتمعات التـــي يحدث فيها التدخل عن التغيرات الاجتماعية العامة التـــي قد تكون جارية. يصعب التغلب على القصور في التصميمات، لاسيما في مواجهة التغيرات الإيجابية الكبيرة غير المتوقعة في عامل الاختطار. نتيجة لذلك، عادة لا تتوفر استنتاجات محددة حول الفعالية الإجمالية للجهود على المستوى المجتمعي.[20]

يوضح (الشكل 9.3) تجربة مجتمعية لبرنامج إيصالي عن السل في ريف إثيوبيا.[21] خُصِّص عشوائياً 32 مجتمعاً يضم جميعهم 350000 نسمة في مجموعات التدخل والشواهد. أظهرت الدراسة أن اتساع المجتمع يحسن سرعة إيجاد الحالات في حالة السل إيجابـــي اللطاخة.

الشكل 9.3 مرتسم تجريبي للمجتمعات المنتقاة عشوائيا في التدخل والشواهد[23]



الأخطاء المحتملة في الدراسات الوبائية
Potential errors in epidemiological studies

تهدف الاستقصاءات الوبائية إلى تقديم القياسات الدقيقة لحدوث المرض (أو نتائج أخرى). مع ذلك، هناك احتمالات عديدة لوقوع أخطاء في القياس. لذا، يكرس اختصاصيو الوبائيات الكثير من الاهتمام لتقليل الأخطاء وتقييم تأثير الأخطاء التـي لا يمكن التخلص منها. قد تكون مصادر الخطأ عشوائية أو منهجية.

الخطأ العشوائي Random error

الخطأ العشوائي هو انحراف قيمة قياس العينة – ناجم عن المصادفة وحدها – عن قيمة المجموعة السكانية الحقيقية. يؤدي الخطأ العشوائي إلى عدم دقة قياس الترابط. يوجد 3 مصادر رئيسية للخطأ العشوائي:

- الاختلاف البيولوجي الفردي
- الخطأ في أخذ العينة
- خطأ القياس

لا يمكن إزالة الخطأ العشوائي بشكل كامل لأننا لا نستطيع إلا دراسة عينة واحدة فقط من السكان. يحدث الخطأ العشوائي عادة بسبب حقيقة أن العينة الصغيرة لا تمثل جميع متغيرات السكان. أفضل طريقة لتقليل الخطأ العشوائي هو زيادة حجم الدراسة. يحدث التنوع الفردي دائماً ولا يوجد قياس دقيق تماماً. يمكن تقليل الخطأ العشوائي بإعداد بروتوكول صارم، والتدقيق في القياسات الفردية قدر الإمكان. يحتاج الباحثون إلى تفهم طرق القياس المستخدمة في الدراسة، وكذلك الأخطاء الناجمة عن هذه الطرق. مثالياً، يجب على المختبرات أن تكون قادرة على توثيق صحة ودقة قياساتها باستخدام إجراءات نظامية لمراقبة الجودة.

حجم العينة Sample size

ينبغي أن يكون حجم العينة كبيراً بدرجة كافية يسمح للدراسة الحصول على قوة إحصائية كافية لاكتشاف الاختلافات التـي يعتقد أنها هامة. يمكن حساب حجم العينة باستخدام صِيَغ معيارية كما سيعرض في الفصل الرابع. من الضروري توفير المعلومات التالية قبل القيام بالحساب:

- المستوى المطلوب من الاعتداد الإحصائي حول القدرة على اكتشاف الفرق
- الخطأ المقبول، أو الفرصة المقبولة لافتقاد التأثير الحقيقي
- حجم الأثر قيد الاستقصاء
- حجم المرض بين السكان
- الأحجام النسبية للمجموعات المُقَارَنَة.

في الحقيقة، يتحدد حجم العينة غالباً باعتبارات لوجستية ومادية، وينبغي التوفيق دوماً بين حجم العينة والتكاليف. أصدرت منظمة الصحة العالمية دليلاً عملياً لتحديد حجم العينة في الدراسات الصحية.[22]

يمكن تحسين دقة الدراسة بضمان ملاءمة حجم المجموعات نسبياً. هذا الأمر يكون غالباً محور الاهتمام في دراسات الحالات والشواهد، حينما يتطلب الأمر اتخاذ قرار حول عدد الشواهد المطلوب اختيارها لكل حالة. من المستحيل تحديد النسبة المثالية بين عدد الشواهد وعدد الحالات، حيث أن هذا يعتمد على التكلفة النسبية للحالات والشواهد المتراكمة. إذا كانت الحالات نادرة والشواهد عديدة، فإنه من الملائم زيادة نسبة الشواهد عن الحالات. على سبيل المثال، في دراسة الشواهد والحالات حول آثار التاليدوميد thalidomide (الإطار 2.3)، قورن 46 طفلاً مصاباً بـــ 300 طفل طبيعي. مع ذلك، ليس من الضروري بصفة عامةً الحصول على أكثر من 4 شواهد لكل حالة. من المهم ضمان وجود تشابه كاف بين الحالات والشواهد عندما يجب تحليل المعطيات وفقاً للفئة العمرية أو الطبقة الاجتماعية مثلاً؛ إذا كانت معظم الحالات والقليل فقط من الشواهد في الفئات العمرية المتقدمة، ستكون الدراسة غير قادرة على أخذ عامل الالتباس الخاص بالعمر في الحسبان.

الخطأ المنهجي systematic error

يحدث الخطأ المنهجي (أو التحيز) في علم الوبائيات عندما تختلف النتائج بطريقة منهجية عن القيم الحقيقية. الدراسة التـــي يكون فيها الخطأ المنهجي طفيفاً يقال عنها أنها دراسة عالية الدقة. لا تتأثر الدقة بحجم العينة.

تتعدد وتتنوع المصادر الممكنة للخطأ المنهجي في علم الوبائيات؛ تم تحديد ما يزيد عن 30 نمطاً نوعياً للتحيز. الشكلان الرئيسيان للتحيز هما:

- التحيز في الانتقاء
- التحيز في القياس (أو التصنيف).

التحيز في الانتقاء Selection bias

يحدث التحيز في الانتقاء عند وجود اختلافات منهجية بين مميزات الناس المختارين للدراسة وبين مميزات أولئك الذين لم يتم اختيارهم. يقع مصدر واضح للتحيز في الانتقاء عندما يقدم المشاركون أنفسهم للدراسة، إما لأن صحتهم ليست على ما يرام أو لأنهم ينتابهم القلق لاسيما من احتمال التعرض للمرض. على سبيل المثال، من المعروف جيداً أن الناس الذين يستجيبون لدعوة المشاركة في دراسة حول آثار التدخين تختلف عاداتهم في التدخين عن غير المستجيبين؛ عادة ما يكون الأخيرون أكثر إفراطاً في التدخين. في الدراسات المعنية بصحة الأطفال، حيث يقتضي الأمر تعاون الوالدين، قد يحدث أيضاً التحيز في الانتقاء. في دراسة أترابية حول الولدان،[23] اختلفت المتابعة الناجحة لمدة 12 شهراً وفقاً لمستوى دخل الوالدين. إذا كان الأفراد الداخلون في الدراسة أو الباقون فيها لهم مميزات مختلفة عن الذين لم يتم اختيارهم من البداية، أو الذين انسحبوا قبل إكمال الدراسة، تكون النتيجة تقديراً متحيزاً للترابط بين التعرض والنتيجة.

يحدث تحيز هام في الانتقاء عندما يؤدي المرض أو العامل قيد الاستقصاء إلى عدم توفر الناس للدراسة. على سبيل المثال، في مصنع يتعرض فيه العاملون للفورمالدهيد، يحتمل أن يترك العمل أولئك العمال الذين يعانون من تهيج العين. أما العمال الباقون فهم أقل تأثراً، وقد تكون دراسة الانتشار للربط بين التعرض للفورمالدهيد وتهيج العين في مكان العمل مضللة جداً.

في مثل هذه الدراسات الوبائية المهنية، يطلق على هذا التحيز الهام في الانتقاء تعبير تأثير العامل المتمتع بالصحة (الفصل التاسع). يجب أن يتمتع العاملون بالصحة بما يكفي لأداء واجباتهم؛ أما المصابون باعتلال صحة وخيم والعاجزون يتم عادة استبعادهم من العمل. بالمثل، فقد تظهر نتائج متحيزة إذا أجريت دراسة تعتمد على فحوصات سبق إجراؤها في مركز صحي ولم يكن هناك متابعة للمشاركين الذين لم يراجعوا المركز: فالمرضى الذين تكون حالتهم سيئة يكونوا طريحي الفراش إما في المستشفى أو في المترل. على جميع تصميمات الدراسات الوبائية أن تأخذ بعين الاعتبار هذا التحيز في الانتقاء.

التحيز في القياس Measurement bias

يحدث التحيز في القياس عندما تكون قياسات الأفراد أو تصنيفات المرض أو التعرض غير دقيقة، أي أنها لا تقيس بشكل صحيح ما يفترض أن تقيسه. يوجد العديد من مصادر التحيز في القياس وتأثيراتها لها أهمية متفاوتة. على سبيل المثال، القياسات الكيميائية الحيوية أو الفيزيولوجية لا تكون أبداً دقيقة تماماً، والمختبرات المختلفة تقدم غالباً نتائج مختلفة لنفس العينة. إذا قامت مختبرات مختلفة بتحليل عينات المجموعات المعرضة ومجموعات الشواهد عشوائياً، ستقل فرصة التحيز المنهجي في القياس مقارنة بالوضع حيث يتم تحليل العينات من المجموعات المعرضة في مختبر معين وتحلل جميع عينات الشواهد في مختبر آخر.

هناك نموذج من تحيز القياس له أهمية خاصة في دراسات الحالات والشواهد الاستعادية يعرف بتحيز الاستذكار recall bias. يحدث ذلك عند وجود استذكار تفريقي للمعلومات لدى الحالات والشواهد؛ على سبيل المثال، قد يكون استذكار التعرض السابق أكثر احتمالاً في الحالات، لاسيما إذا كان من المعروف عامة أنه مرتبط بالمرض قيد الدراسة – مثل نقص التمارين الرياضية ومرض القلب. تحيز الاستذكار يمكن إما أن يبالغ في تقرير درجة التأثير المرتبطة بالتعرض – كما هو الحال بالنسبة لمرضى القلب الذين يحتمل أن يعترفوا بنقص التمارين الرياضية عندهم سابقاً – أو أن يبخس درجة التأثير قدرها (كما هو الحال في الشواهد الذين يحتمل أن ينكروا التعرض السابق).

إذا حدث تحيز القياس بشكل متساو بين المجموعات قيد المقارنة، فهو يؤدي دائماً إلى بخس القوة الحقيقية للعلاقة. قد يؤدي مثل هذا التحيز غير التفريقي إلى بعض أشكال التعارض الظاهر بين نتائج الدراسات الوبائية المختلفة.

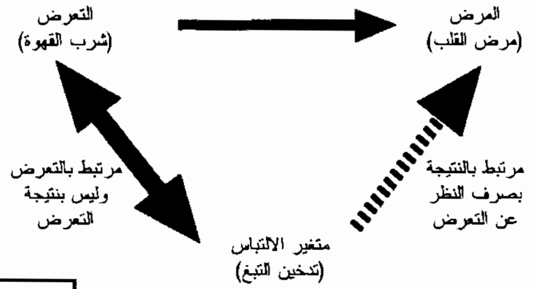
إذا كان الباحث، او فنـــي المختبر، أو المشارك يعرف حالة التعرض، تؤثر هذه المعلومات في القياسات وتسبب *تحيز الملاحظ* *observer bias*. لتجنب هذا التحيز يمكن إجراء القياسات *بأسلوب التعمية* *blind fashion* أو *الأسلوب مزدوج التعمية* *double-blind fashion*. دراسة التعمية تعنـــي أن

الباحثين لا يعلمون كيفية تصنيف المشاركين. الدراسة مزدوجة التعمية تعنـــي أن لا الباحثين ولا المشاركين يعلمون كيفية تصنيف المشاركين.

الالتباس Confounding

يعد الالتباس قضية رئيسية أخرى في الدراسات الوبائية. في دراسة عن الترابط بين التعرض لسبب (أو عامل الاختطار) وبين حدوث المرض، يمكن أن يحدث الالتباس حينما يوجد تعرض آخر بين السكان قيد الدراسة ويكون مرتبطاً بكل من المرض والتعرض قيد الدراسة. تنشأ المشكلة إذا كان هذا العامل الدخيل، الذي يعتبر هو نفسه محدداً أو عامل اختطار للنتيجة الصحية، غير موزع توزيعاً عادلاً بين مجموعات التعرُّض الفرعية (زميرات التعرُّض). يحدث الالتباس عندما تكون آثار التعرضين (عوامل الاختطار) غير منفصلة ويستنتج التحليل أن الأثر يكون بسبب متغير ما بدلاً من الآخر. يجب توفر شرطين لتكوين عامل الالتباس (الشكل 10.3).

الشكل 10.3 الالتباس: العلاقة بين شرب القهوة (التعرض)، ومرض القلب (النتيجة)، ومتغير ثالث (تدخين التبغ)



ينشأ الالتباس لأن التوزيع غير العشوائي لعوامل الاختطار بين السكان الأصليين يحدث أيضاً بين السكان قيد الدراسة مما يعطي تقديرات خاطئة عن الأثر (انظر الإطار 7.3). بهذا المفهوم، قد يظهر ذلك على أنه تحيز، لكن في الحقيقة هذا لا ينتج عن خطأ منهجي في تصميم البحث.[25]

كثيراً ما يكون العمر والطبقة الاجتماعية عاملي التباس في الدراسات الوبائية. في الحقيقة، قد يمثل الترابط

الإطار 7.3 الالتباس: يصعب مكافحته

إن كلمة "الالتباس" لها أصل لاتيني يعني الاختلاط معاً. قد يكون للالتباس تأثير هام، وقد يغير حتى الاتجاه الظاهر لترابط ما. المتغير الذي يبدو وقائياً قد يكون ضاراً بعد مكافحة الالتباس. الباعث على القلق، الأكثر شيوعاً، حول الالتباس هو أنه قد يؤدي إلى ظهور علاقة بين السبب والأثر لا وجود لها على أرض الواقع. لكي يكون المتغير عامل التباس، يجب أن يكون، بصفته الشخصية، محدداً لحدوث المرض (أي عامل اختطار) وأن يكون مرتبطاً بالتعرض قيد الدراسة. لذا، في دراسة أجريت حول التعرض للرادون وسرطان الرئة، لا يعتبر التدخين عامل التباس إذا كانت عادات التدخين متماثلة لدى المُعَرَّضين للرادون ومجموعة الشواهد.

بين ارتفاع ضغط الدم ومرض القلب التاجي تغيرات ملازمة بين المتغيرين تحدث مع تقدم السن؛ لذا يجب أخذ الأثر المحتمل للالتباس الخاص بعامل العمر بعين الاعتبار، وعندما يتم ذلك، يتبين أن ارتفاع ضغط الدم يزيد بالفعل من اختطار مرض القلب التاجي.

يبين (الشكل 10.3) مثالاً آخر عن الالتباس الذي يمكن أن يفسر العلاقة الواضحة بين شرب القهوة واختطار مرض القلب التاجي حيث أنه من المعروف أن استهلاك القهوة يرتبط بتدخين التبغ: فالناس الذين يشربون القهوة يدخنون أكثر من أولئك الذين لا يشربونها.

من المعروف جيداً أيضاً أن تدخين السجائر هو أحد أسباب مرض القلب التاجي. لذا من الممكن أن تعكس العلاقة بين شرب القهوة ومرض القلب التاجي مجرد الترابط السببي المعروف لتدخين التبغ مع مرض القلب. في هذه الحالة، فإن التدخين يلبس العلاقة الظاهرة بين استهلاك القهوة ومرض القلب التاجي لأن التدخين يرتبط بشرب القهوة وهو عامل اختطار حتى لأولئك الذين لا يشربونها.

مكافحة الالتباس The control of confounding

يتوفر العديد من الطرائق لمكافحة الالتباس إما من خلال تصميم الدراسة أو أثناء تحليل النتائج.

الطرائق الشائعة الاستعمال لمكافحة الالتباس في تصميم الدراسة الوبائية هي الطرائق التالية:

- الاختيار العشوائي randomization
- التقييد restriction
- التوافق matching

في مرحلة التحليل، يمكن مكافحة الالتباس عن طريق:

- التَطَبُّق stratification
- الطراز الإحصائي statistical modeling

الاختيار العشوائي Randomization

في الدراسات التجريبية، يكون الاختيار العشوائي هو الطريقة المثلى لضمان أن متغيرات الالتباس المحتملة موزعة بالتساوي بين المجموعات الجاري

مقارنتها. يجب أن تكون أحجام العينة كبيرة بشكل كاف لتجنب سوء التوزيع العشوائي لهذه المتغيرات. يحول الاختيار العشوائي دون الترابط بين متغيرات الالتباس المحتملة وبين التعرض قيد الاهتمام.

التقييد Restriction

أحد الطرق لمكافحة الالتباس هو اقتصار الدراسة على الناس ذوي المميزات الخاصة. على سبيل المثال، في دراسة حول آثار القهوة على مرض القلب الوعائي، أمكن قصر الدراسة على غير المدخنين، وبذلك يتم إزالة أي أثر محتمل للالتباس الناجم عن تدخين السجائر.

التوافق Matching

يستخدم التوافق لمكافحة الالتباس باختيار المشاركين في الدراسة لضمان أن متغيرات الالتباس المحتملة موزعة بالتساوي على المجموعتين الجاري مقارنتهما. على سبيل المثال، في دراسة الحالات والشواهد حول التمرينات الرياضية ومرض القلب التاجي، يمكن مطابقة كل مريض بمرض قلبي مع الشاهد من نفس الفئة العمرية ونفس الجنس لضمان أنه لم يحدث الالتباس في العمر والجنس. استخدم التوافق على نطاق واسع في دراسات الحالات والشواهد لكن قد تنجم عنه المشاكل في اختيار الشواهد إذا كانت معايير التوافق شديدة الحزم أو كثيرة جداً؛ هذا ما يسمى فرط التوافق.

قد يكون التوافق باهظ التكاليف ومضيعة للوقت، لكنه مفيد لاسيما إذا كان هناك خطر عدم التراكب بين الحالات والشواهد، كما هو الحال حيث يحتمل أن تكون الحالات أكبر سناً من الشواهد.

التَطَبّق Stratification

في الدراسات الكبيرة يفضل عادةً مكافحة الالتباس في طور التحليل بدلاً من مكافحته في طور التصميم. يمكن عندئذ مكافحة الالتباس بواسطة *التَطَبّق stratification*، الذي يتضمن قياس قوة الترابط في فئات (طبقات) معرفة جيداً ومتجانسة من متغير الالتباس. إذا كان العمر عامل التباس، قد يقاس الترابط في فئات عمرية من 10 سنوات مثلاً؛ وإذا كان الجنس أو العرق عامل التباس، يقاس الترابط بشكل منفصل في الرجال والنساء أو بين المجموعات العرقية المختلفة. تتوفر الطرائق لتلخيص الترابط العام بالحصول على متوسط

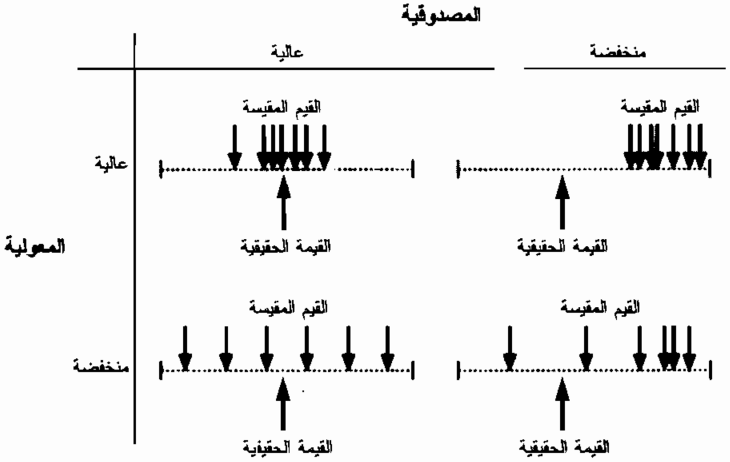
مُوَزَّن weighted average لتلك التقديرات المحسوبة في كل طبقة على حدة.

على الرغم من أن تنفيذ التطبق بسيط من ناحية التصور وسهل نسبياً إلا أنه مقيد غالباً بحجم الدراسة ولا يمكن أن يفيد في مكافحة عدة عوامل في آن واحد، كما يجب في أغلب الأحيان. في هذه الحالة، يعد الطراز الإحصائي متعدد المتغيرات ضرورياً لتقدير قوة الترابط أثناء مكافحة عدة متغيرات للالتباس في آن واحد: يتوفر مجال من الطرائق الإحصائية لمثل هذه التحاليل (الفصل الرابع).

المصدوقية Validity

المصدوقية تعبير عن الدرجة التـــي يمكن للاختبار أن يصل بها إلى قياس ما يراد قياسه. تعتبر الدراسة مصدوقة valid إذا انسجمت نتائجها مع الحقيقة؛ لا يجوز أن يكون هناك خطأ منهجي كما يجب أن يكون الخطأ العشوائي صغيراً قدر الإمكان. يشير (الشكل 11.3) إلى العلاقة بين القيمة الحقيقية والقيم المقاسة للمصدوقية والمعولية reliability المنخفضة والعالية. عندما تكون المعولية reliability منخفضة والمصدوقية عالية تكون القيم المقيسة منتشرة، لكن متوسط القيم المقيسة يكون قريباً من القيمة الحقيقية. من جهة أخرى، لا تضمن المعولية العالية (أو قابلية التكرار) مصدوقية القياسات حيث قد تكون جميعها بعيدة عن القيمة الحقيقية. هناك نمطان من المصدوقية: داخلية وخارجية.

الشكل 11.3 المصدوقية والمعولية



المصدوقية الداخلية Internal validity

المصدوقية الداخلية هي الدرجة التـي تكون عندها نتائج المشاهدة صحيحة لمجموعة معينة من الأفراد قيد الدراسة. على سبيل المثال، ينبغي أن تميز قياسات هيموغلوبين الدم المشاركين المصابين بفقر الدم بدقة كما هو محدد في الدراسة. تحليل الدم في مختبر آخر قد يعطي نتائج مختلفة بسبب الخطأ المنهجي، لكن تقييم الترابط مع فقر الدم، كما تم قياسه في أحد المختبرات، قد لا يزال مصدوقاً داخلياً.

حتـى تكون أية دراسة ذات فائدة، ينبغي أن تكون مصدوقة داخلياً، وحتـى على الرغم من أن الدراسة مصدوقة داخلياً تماماً فقد لا يترتب عليها شئ لأنه لا يمكن مقارنة النتائج مع الدراسات الأخرى. جميع مصادر الخطأ المنهجي يمكنها تهديد المصدوقية الداخلية لكنها يمكن أن تتحسن بالتصميم الجيد والاهتمام بالتفاصيل.

المصدوقية الخارجية External validity

المصدوقية الخارجية أو قابلية التعميم هي المدى التـي تنطبق عنده نتائج الدراسة على أفراد غير موجودين فيها (أو على سبيل المثال، على المختبرات التـي لم تشارك فيها). المصدوقية الداخلية ضرورية للمصدوقية الخارجية لكنها لا تضمنها، وهي أسهل منها في التحقيق. تتطلب المصدوقية الخارجية مراقبة الجودة الخارجية للقياسات والأحكام المتعلقة بمدى إمكانية استيفاء نتائج الدراسة. هذا لا يقتضي أن تكون عينة الدراسة ممثلة للمجموعة السكانية المرجعية. على سبيل المثال، الدليل على أثر خفض كوليستيرول الدم لدى الرجال الذي ينطبق أيضاً على النساء يتطلب الحكم في مسألة المصدوقية الخارجية للدراسات المتعلقة بالرجال. تساهم تصميمات الدراسة في المصدوقية الخارجية وتختبر الفرضيات المعلنة بوضوح لدى المجموعات السكانية المحددة جيداً. تُدَعَّم المصدوقية الخارجية للدراسة إذا وُجِدَت نتائج متشابهة في الدراسات التـي أجريت في مجموعات سكانية أخرى.

الاعتبارات الأخلاقية Ethical issues

الاعتبارات الأخلاقية هي التـي تتضمن الأفعال والسياسات الصحيحة أو الخاطئة، العادلة وغير العادلة، المنصفـة والظالمة. يتكرر ظهور المشـاكل

الأخلاقية أثناء الممارسة الوبائية وتحكم المبادئ الأخلاقية السلوك في الوبائيات، كما تفعله الأنشطة البشرية. وردت الدلائل الخاصة بالسلوك العام للبحوث عن النفس البشرية في الفصل الحادي عشر. إن البحوث والمراقبة ضروريان لضمان أن التدخلات الصحية العمومية لا ينجم عنها عواقب غير مقصودة ضارة وجسيمة كما حدث في بنجلاديش بعد إنشاء عيون الماء الأنبوبية (الإطار 8.3).

الإطار 8.3 العواقب غير المقصودة: الزرنيخ في عيون الماء الانبوبية في بنجلاديش

إن إنشاء العيون الأنبوبية لتحسين معايير النظافة والمياه في المناطق الريفية في بنجلاديش خلال العقود القليلة السابقة عنصر هام في مكافحة الكوليرا وسائر الأمراض المعوية المنقولة بالماء. على الرغم من أن 95% من السكان يعتمدون الآن على المياه الجوفية من هذه العيون، لم تُجرَى الاختبارات للكشف عن العد المكروبي أوالمعادن الثقيلة أو الكيماويات السامة في المراحل الأولى. لم تُفحَص العيون الأنبوبية إلا في عام 1985 فقط، حينما بدأ أحد الأطباء المحليين في جنوب البنغال بالهند في ملاحظة المرضى الذين ظهر عليهم علامات سريرية تشير إلى التسمم بالزرنيخ (مثل التصبغ الجلدي وزيادة معدلات أنواع مختلفة من السرطانات). حالياً يشرب حوالي 30 مليون نسمة، ربع سكان بنجلاديش، الماء وبه مستويات عالية خطيرة من الزرنيخ. جميع التدخلات الممكنة لخفض مدخول الزرنيخ من الماء (مثل معالجة الماء عند المضخة، ومعالجة الماء داخل المنازل، ومعالجة الماء على مستوى المجتمع، وإغلاق العيون المحتوية على مستويات عالية من الزرنيخ، وحفر عيون أعمق تحت مستوى الماء المحتوي على نسبة عالية من الزرنيخ) تكون إما باهظة التكاليف أو تحتاج إلى الصيانة والمراقبة المستمرة.[25] حتى اليوم، لا يوجد أي برنامج وطني لخفض مستويات الزرنيخ في العيون الأنبوبية.[26]

ينبغي على لجان استعراض الأخلاقيات مراجعة جميع الدراسات الوبائية والموافقة عليها (انظر الفصل الحادي عشر). تتضمن المبادئ الأخلاقية التـــي تطبق في الممارسة والبحوث الوبائية على ما يلي:

- الموافقة المستنيرة
- السرية confidentiality
- احترام الحقوق الشخصية
- النـــزاهة العلمية

الموافقة المستنيرة ***Informed consent***

لا بد من الحصول على الموافقة الحرة الطوعية المستنيرة من المشاركين في الدراسات الوبائية ويجب أن يحتفظوا بحق الانسحاب في أي وقت. مع ذلك، قد يثبت أن إعطاء الموافقة المستنيرة للوصول إلى السجلات الطبية الروتينية أمر تعجيزي. في هذه الحالات، كما هي الأمثولة في أي دراسة بحثية أخرى،

ينبغي على اختصاصيي الوبائيات احترام الخصوصية الشخصية والسرية في جميع الأوقات. على اختصاصيي الوبائيات الالتزام بإخبار المجتمعات عما يفعلونه وسبب فعله، والإفضاء بنتائج الدراسة، وأهميتها، إلى المجتمعات المعنية. يجب إحالة جميع المقترحات الخاصة بالدراسات الوبائية إلى لجان خاصة بالعرف الأخلاقي جيدة التشكيل قبل بداية العمل البحثي.

***السرية* Confidentiality**

على اختصاصيي الوبائيات الالتزام أيضاً بالحفاظ على سرية المعلومات التـــي يحصلون عليها من خلال دراساتهم. يمتد ذلك أيضاً إلى حق الشخص في حجب المعلومات بعيداً عن الآخرين. لذا، يجب على اختصاصيي الوبائيات الحصول على إذن مسبق يسمح لهم بالحصول على معلومات حول السجلات الطبية، وسجلات الحالات، وملفات المعطيات الأخرى، وقاعدة البيانات التـــي تعتبر سرية بشكل عام.

***احترام الحقوق الشخصية* Respect for individual rights**

أثناء الدراسات الوبائية، ينشأ الضغط غالباً بين مصالح المجموعة ومصالح الفرد، والجهود المبذولة للحد من تأثير الأيدز والعدوى بفيروسه على الصحة العمومية تقدم المثل على ذلك. احتوت كوبا بنجاح انتشار الإيدز والعدوى بفيروسه عن طريق إجراء الاختبارات على الأفراد المعرضين لخطر العدوى وفصل المصابين بالعدوى عن عامة السكان.[27] يجادل الآخرون حول أهمية حقوق الإنسان الفردية في الوقاية من العدوى لأن الإنكار يسهل انتشار المرض: على سبيل المثال، لا تستطيع النساء في كثير من البلدان المتأثرة بالإيدز رفض طلبات اللقاء الجنسي غير المحمي. علاوة على ذلك، فإن الكثير من السلوكيات التـــي تعرض الأفراد لخطر الإصابة بالإيدز والعدوى بفيروسه تقع بشكل شخصي، بعيداً عن علم الدولة. لا يمكن نجاح جهود الصحة العمومية الرامية إلى تعديل سلوكيات الناس المعرضين للخطر ما لم تضمن لهم حماية مصالحهم.

***النزاهة العلمية* Scientific integrity**

يُحتَّمَل أن يسلك جميع العلماء سلوكاً غير أخلاقي، ربما بسبب الضغط من أجل النجاح. اختصاصيو الوبائيات غير محصنين ضد الســـلوكيات غير

الأخلاقية. تشمل الأمثلة نتائج البحوث التي تتأثر ظاهرياً بتضارب المصالح ونشر المعطيات المصطنعة.[29,28] إن تقليل السلوك غير الأخلاقي يتطلب اليقظة من قبل لجان الاستعراض الأخلاقي والانتباه الكبير للمطبوعات التي يراجعها الزملاء.[30] التدريب والمراقبة التي يقوم بها اختصاصيو الوبائيات ينبغي أن تشمل المناقشات الجادة والمتكررة حول هذه القضايا.

أسئلة للدراسة

1.3 ما هي تطبيقات ومساوئ التصاميم الرئيسية للدراسات الوبائية؟

2.3 ضع الخطوط العامة لتصميم دراسة الحالات والشواهد والدراسة الأترابية لفحص الترابط بين النظام الغذائي المحتوي على نسبة عالية من الدهون وبين سرطان الأمعاء.

3.3 ما هو الخطأ العشوائي وكيف يمكن تقليصه؟

4.3 ما هي الأنماط الرئيسية للخطأ المنهجي في الدراسات الوبائية وكيف يمكن تقليص تأثيراتها؟

5.3 صف في أي الدراسات يستخدم الاختطار النسبي ونسبة الأرجحية. حدد أسباب حتمية استخدامهم في دراسة معينة وليس في غيرها من الدراسات.

6.3 في حالة المرض النادر، يمكن للاختطار النسبي ونسبة الأرجحية أن يكون لهما قيم شديدة التشابه. فسر الأسباب الكامنة وراء هذا التشابه.

7.3 أثبتت دراسة المقطع العرضي حول متلازمة داونز Downs syndrome الترابط مع ترتيب الولادة. ما هو سبب الالتباس وكيف تتجنبه؟

المراجع

1. Gottlieb MS, Schroff R, Schanker HM, Weisman JD, Fan PT, Wolf RA, et al. Pneumocystis carinii pneumonia and mucosal candidiasis in previously healthy homosexual men: evidence of a new acquired cellular immunodeficiency. *N Engl J Med* 1981;305:1425-31.
2. Högberg U, Wall S. Secular trends in maternal mortality in Sweden from 1750 to 1980. *Bull World Health Organ* 1986;64:79-84.
3. *Prevention of chronic diseases: a vital investment.* Geneva, World Health Organization, 2005.

4. Pearce N, Hensley MJ. Beta agonists and asthma deaths. *Epidemiol Rev* 1998;20:173-86.
5. *Impact de la vague de chaleur.* Paris, Institute de Veille Sanitaire. 2003. http://www.invs.sante.fr/publications/2003/chaleur_aout_2003/rap_chaleur_290803.pdf
6. *World Health Report 2005: Make every mother and child count.* Geneva, World Health Organization, 2005.
7. Tolonen H, Dobson A, Kulathinal S, Sangita A, for the WHO MONICA Project. Assessing the quality of risk factor survey data: lessons from the WHO MONICA Project. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006;13:104-14.
8. Bonita R, Douglas K, Winkelmann R, De Courten M. The WHO STEPwise approach to surveillance (STEPS) of noncommunicable disease risk factors. In McQueen DV, Puska P eds. *Global Risk Factor Surveillance.* London, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003:9-22.
9. Bernstein L. Control recruitment in population-based case-control studies. *Epidemiology* 2006;17:255-7.
10. Mellin GW, Katzenstein M. The saga of thalidomide. Neuropathy to embryopathy, with case reports of congenital anomalies. *N Engl J Med* 1962;267:1238-44.
11. Millar JS, Smellie S, Coldman AJ. Meat consumption as a risk factor in enteritis necroticans. *Int J Epidemiol* 1985;14:318-21.
12. Lapierre D, Moro J. *Five past midnight in Bhopal.* Warner Books, 2002.
13. Colditz GA, Martin P, Stampfer MJ, Willett WC, Sampson L, Rosner B, et al. Validation of questionnaire information on risk factors and disease outcomes in a prospective cohort study of women. *Am J Epidemiol* 1986;123:894-900.
14. Lloyd-Jones DM, Leip EP, Larson MG, D'Agostino RB, Beiser A, Wilson PW. Prediction of lifetime risk for cardiovascular disease by risk factor burden at 50 years of age. *Circulation* 2006;113:791-8.
15. Chen Z, Lee L, Chen J, Collins R, Wu F, Guo Y, et al. Cohort Profile: The Kadoorie Study of Chronic Disease in China (KSCDC). *Int J Epidemiol* 2005;34:1243-9.
16. Lichtenstein P, De Faire U, Floderus B, Svartengren M, Svedberg P, Pedersen NL. The Swedish twin registry: a unique resource for clinical, epidemiological and genetic studies. *J Intern Med* 2002;252:184-205.
17. Johnson JC, Thaul S, Page WF, Crawford H. *Mortality Of Veteran Participants In The Crossroads Nuclear Test.* Washington, National Academy Press, 1996.
18. Parsonnet J, Friedman GD, Vandersteen DP, Chang Y, Vogelman JH, Orentreich N, et al. Helicobacter pylori infection and the risk of gastric cancer. *N Engl J Med* 1991;325:1127-31.
19. Fortmann SP, Flora JA, Winkleby MA, Schooler C, Taylor CB, Farquhar JW. Community intervention trials: reflections on the Stanford Five-City Project Experience. *Am J Epidemiol* 1995;142:576-86.
20. Susser M. The tribulations of trials—interventions in communities. *Am J Public Health* 1995;85:156.
21. Shargie EB, Morkve O, Lindtjorn B. Tuberculosis case-finding through a village outreach programme in a rural setting in southern Ethiopia: community randomized trial. *Bull World Health Organ* 2006;84:112-9.

22. Lwanga SK, Lemeshow S. *Sample size determination in health studies*. Geneva, World Health Organization, 1991.
23. Victora CG, Barros FC, Vaughan JP, Teixeira AM. Birthweight and infant mortality: a longitudinal study of 5,914 Brazilian children. *Int J Epidemiol* 1987;16:239-45.
24. Grimes DA, Schulz KF. Bias and causal associations in observational research. *Lancet* 2002;359:248-52.
25. Smith AH, Lingas EO, Rahman, M. Contamination of drinking water by arsenic in Bangladesh: a public health emergency. *Bull World Health Organ* 2000;78:1093-3.
26 Pepper D. Bangladeshis poisoned by arsenic sue British organization. *Lancet* 2006;367:199-200.
27. Zipperer M. HIV/AIDS prevention and control: the Cuban response. *Lancet Infect Dis* 2005;5:400.
28. Wikler D, Cash R. Ethical issues in global public health. In Beaglehole R, ed. *Global Public Health: A New Era*. Oxford, Oxford University Press, 2003.
29. Horton R. Expression of concern: non-steroidal anti-inflammatory drugs and the risk of oral cancer. *Lancet* 2006;3167:1961.
30. Gollogly L, Momen H. Ethical dilemmas in scientific publication: pitfalls and solutions for editors. *Rev Saude Publica* 2006;40:24-30.

الفصل الرابع

أساسيات الإحصاء الحيوي: المفاهيم والأدوات

Basic biostatistics: concepts and tools

أو. ديل ويليامز O. Dale Williams

الرسائل الأساسية

- **أساسيات علم الوبائيات يتطلب معلومات حول الإحصاء الحيوي**
- **الجداول جيدة النوعية والمخططات توفر وسائل فعالة لإيصال المعطيات**
- **تعتبر فترات الثقة أدوات تقديرية قيمة ويمكن استخدامها لاختبار الفرضيات**
- **بالرغم من إمكانية تعقيد الحسابات، فإن المفاهيم الضمنية للاختبارات الإحصائية تكون في أغلب الأحيان في غاية البساطة.**

هناك حاجة إلى مفاهيم وأدوات الإحصاء الحيوي لتلخيص وتحليل المعطيات.[5-1] يتطلب إجراء البحوث الوبائية وتفسيرها استخدام عينات استدلال حول المجموعات السكانية. يصف هذا الفصل المفاهيم والطرائق الأساسية، وكيفية تلخيص المعطيات.

في حالة حاجة الطلبة لمزيد من التفاصيل حول هذه المفاهيم الأساسية، يتوفر العديد من المناهج والنصوص المجانية على شبكة الإنترنت؛ انظر الفصل الحادي عشر للتعرف على بعض المقترحات.

قبل وصف المفاهيم والأدوات الأساسية، من المفيد التعود على الطرائق المتنوعة المعنية بتفسير وإيصال المعطيات. يقصد هذا القسم تقديم السبل الأكثر شيوعاً لاختصار المعطيات: تستخدم الأمثلة في الفصول الأخرى لتوضيح المبادئ العامة.

اختصار المعطيات Summarizing data

توجد المعطيات إما كمتغيرات رقمية أو فئوية.

- المتغيرات الرقمية تشـــمل الأعداد، مثل عـــدد الأطفال في عمر معين،

والقياسات مثل الطول والوزن.

- تنجم المتغيرات الفئوية عن التصنيف. على سبيل المثال، يمكن تصنيف الأفراد في فئات وفقاً لفصيلة دمهم: A،B، O، أو AB. تعتبر المعطيات الترتيبية، التـــي تعبر عن المرتبة، نمطاً من المعطيات الفئوية.

يمكن استخدام الجداول والمخططات لاختصار المعطيات. الأرقام المختصرة تشمل الوسيط، المتوسط، والمجال، والانحراف المعياري، والأخطاء المعيارية، والتفاوت، وجميعها موضحة لاحقاً، بالإضافة إلى المقترحات والاحتياطات لاستخداماتها الملائمة.

الجداول والمخططات Tables and graphs

تعتبر الجداول والمخططات وسائل هامة لاختصار وعرض المعطيات، لكن نادراً ما تعد بعناية كافية. الغرض من الجداول والمخططات هو عرض المعطيات بأسلوب سريع وسهل الفهم. *يجب أن يحتوي كل جدول أو مخطط على معلومات كافية بحيث يمكن تفسيرها دون الرجوع إلى النص.*

تلعب العناوين دوراً خطيراً في جعل الجدول أو المخطط مفيداً للقارئ. يجب أن تصف العناوين بصفة خاصة الأرقام المختصرة في خلايا الجدول أو تُمَثّل بالنقاط المرسومة على المخطط. بالنسبة للجداول، يجب أن يصرح العنوان بوضوح عما تمثله الأرقام الموجودة في الخلايا، وكيفية تصنيف الخلايا، ومكان ووقت جمع المعطيات. المشكلة الشائعة هي تصريح العنوان بالغرض من الجدول أو المخطط بدلاً من وصف ما يحتويه.

يجب على اختصاصيي الوبائيات في أغلب الأحيان أن يقرروا كيفية عرض المعطيات وأن يختاروا إما الجدول أو المخطط. بينما يتشاطر الإثنان بعض الملامح المشتركة، فمن المحتمل أن يكون أحدهما أنسب من الآخر في حالات معينة (الإطار 1.4).

هناك أنماط متعددة للمخططات يجب أن تؤخذ في الاعتبار. فيما يلي بعض المخططات الأكثر شيوعاً، مع بعض الإرشادات لاستخدامها.

الإطار 1.4 مزايا المخططات بالنسبة للجداول

مزايا المخططات هي:

- البساطة والوضوح
- صور مرئية لا تُنسَى
- قادرة على توضيح العلاقات المعقدة

كما أنها تركز على الأرقام وتميل إلى الشعبية، كما ثبت بالدليل باستخدامها في المطبوعات العامة حيث يندر استخدام الجداول.

مزايا الجداول هي:

- عرض المعطيات الأكثر تعقيداً بدقة ومرونة
- تحتاج إلى إعداد أقل للمهارات التقنية أو المرافق
- تستخدم مساحة أقل لعرض كمية معينة من المعلومات.

الإطار 2.4 مخطط الصحة العالمية

يبين مخطط الصحة العالمية (/http://www.gapminder.org) التنمية الصحية العالمية بواسطة سلسلة من المخططات التفاعلية المرتبطة بالمعطيات الموجودة. صُمِّمت هذه المخططات لتعزيز الاستخدام الأفضل لهذه المعطيات، والإبلاغ عن الجهود المؤيدة والحث على ظهور الفرضيات. تبين المخططات النزعات الزمنية بأسلوب ديناميكي، يشبه ألعاب الكمبيوتر. يساعد مخطط الصحة العالمية في الإجابة على الأسئلة مثل:

- كيف ترتبط الصحة والثروة تاريخياً؟
- هل أصبح العالم أكثر صحة خلال الـ 50-100 سنة السابقة؟
- كيف تغيرت الاختلافات في الصحة بين البلدان؟

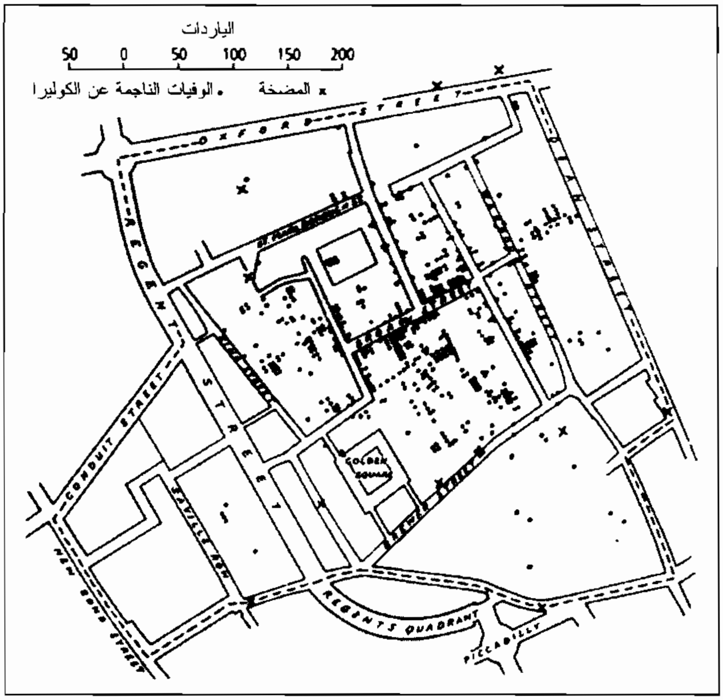
المخططات الدائرية والمخططات الشريطية للمكونات
Pie charts and component band charts

المخططات الدائرية (الشكل 2.6) والمخططات الشريطية للمكونات (الشكل 3.2) تعرض كيفية تقسيم كيان كامل إلى أجزائه. يمثل المخطط الدائري هذه المعلومة على شكل دائرة ويمثلها المخطط الشريطي للمكونات على شكل عمود، يُقَسِّم كلاهما إلى أقسام تمثل المكونات المختلفة. بالنسبة للمخططات الدائرية، تكون القاعدة المفيدة هي وضع قطع الدائرة مرتبة وفقاً لحجمها، بداية بما يكافئ الساعة 12 ثم التقدم مع عقرب الساعة. بشكل عام، من الأفضل استخدام المخططات الشريطية للمكونات لمقارنة كيفية تقسيم كيانين كاملين أو أكثر إلى أجزائها المكونة، عن استخدام ووضع المخططات الدائرية جنباً إلى جنب.

الخرائط البقعية وخرائط المعدلات Spot maps and rate maps

تعرض الخرائط البقعية وخرائط المعدلات المواقع الجغرافية للحالات أو المعدلات. استخدم جون سنو John Snow هذه الخريطة البقعية spot map لعرض مكان حدوث حالات الكوليرا المرتبطة بالمضخة الشهيرة (الشكل 1.4). تختلف خرائط المعدلات rate maps اختلافاً بسيطاً وهو تظليل المناطق الجغرافية وفقاً للاختلافات في القيم؛ في أغلب الأحيان تُعرَض معدلات الانتشار أوالوقوع أو الوفيات على خرائط المعدلات. تظلل بشكل نمطي المناطق ذات المعدلات الأعلى بالظلال الأغمق أو بالألوان البراقة (الشكل 2.4).

الشكل 1.4 الوفيات الناجمة عن الكوليرا في وسط لندن، سبتمبر 1854[7.6]



تستخدم الخرائط والمخططات والأطلس لعرض المعطيات على كلا الشكلين الساكن (الاستاتيكي)، مثل أطلس الصحة النفسية وأطلس التبغ وأطلس السرطان، والشكل التفاعلي (الإطار 3.4)، لكنهما لن يناقشا في هذا الفصل. يمكن أن تجد المنهج المجاني لاستخدام الخرائط التفاعلية المعتمدة على المعطيات من تقرير التنمية البشرية على الإنترنت على الموقع الإلكتروني التالي: http://hdr.undp.org/statistics/data/animation.cfm.

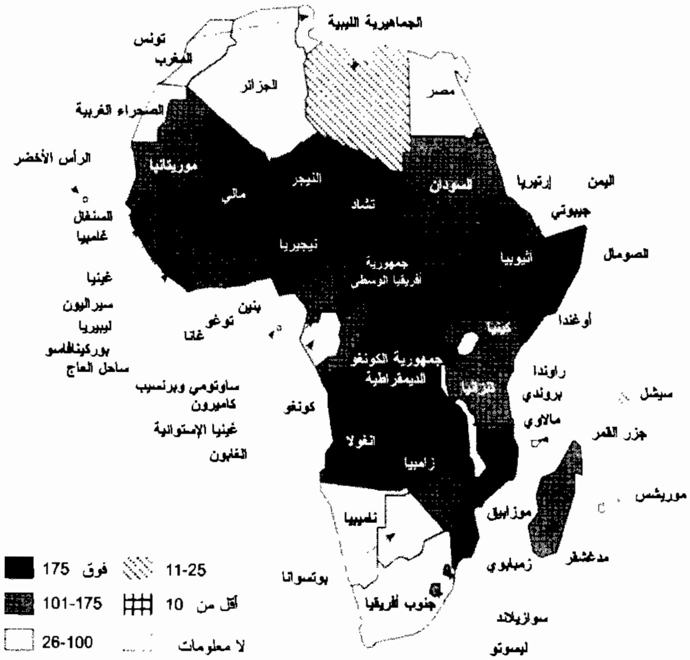
مخططات الأعمدة Bar charts

تعتبر مخططات الأعمدة هي الأنسب لعرض الأعداد والنسب المئوية التي تقارن فئتين أو أكثر، مثل نسب المدخنين من الذكور إلى الإناث. تنقل أطوال الأعمدة حقيقة هذه المقارنة بحيث أي تبديلات أو تحريفات تطرأ على هذه الأطوال، مثل خروقات التدريج scale breaks، تكون عادة غير ملائمة (الإطار 3.4).

الإطار 3.4 كلمة تحذيرية

في أغلب الأحيان تستخدم خروقات التدريج، رغم أنه ليس ملائماً، ويمكن أن تأتي في عدة أشكال. في الحقيقة، تستخدم أحياناً عمداً للمبالغة في العلاقات وقد يكون هذا الاستخدام واضحاً عند الفحص الواعي للمحور الرأسي. عند قراءة المخطط، من المهم فحص المحور الرأسي بعناية للتأكد من فهم التدريج المستخدم بوضوح وعدم وجود خروقات مختفية.

الشكل 2.4 معدل الوفيات لدى الأطفال دون الخامسة من العمر لكل 1000 ولادة حية في البلدان الأفريقية 2000[8]



إذا كانت الأعمدة أفقية (الشكل 3.2)، بدلاً من أن تكون عمودية (الشكل 4.3)، فمن الممكن وجود مساحة كافية لإرفاق لصيقات (واسمات) واضحة لعرض الفئات. ترتيب الأعمدة وفقاً لأطوالها يمكن أن يساعد في بعض الحالات.

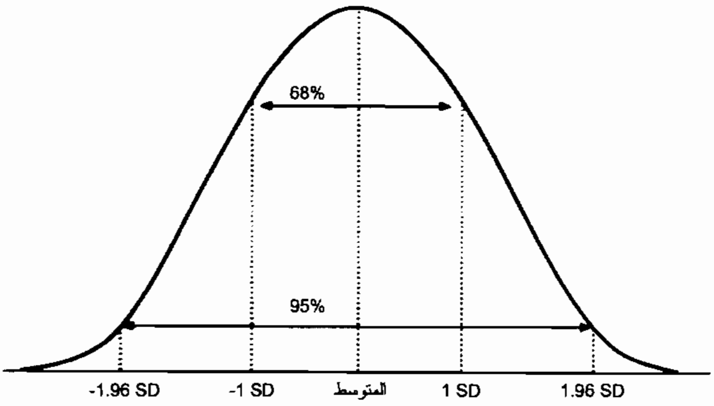
الخطوط البيانية Line graphs

تعتبر الخطوط البيانية (الشكل 1.6) هي الأنسب لعرض مقدار التغيير أو الاختلاف الذي يطرأ على متغير مستمر، الذي يظهر عادة على المحور الرأسي. على سبيل المثال، مستويات الكوليستيرول المصلي، على المحور الرأسي، يمكن أن تُرسَم مع مرور الوقت على المحور الأفقي. عند قراءة الخط البياني، من المهم فحص تدريج المحور الرأسي. إذا استخدم التدريج اللوغارتمي، يتغير التفسير من المقادير المطلقة إلى معدلات أو تناسبات للتغيير. بالنسبة لهذا النمط من المخططات، يمكن استخدام خروقات التدريج على المحور الرأسي، لكن ينبغي أن يشار إليه بوضوح.

التَوَزُّعُ التَواتُرِيّ (التَوَزُّعُ التَكْرارِيّ) والمنسجات
Frequency distributions and histograms

التوزع التواتري (التوزع التكراري) هو تنظيم مجموعة المعطيات في فترات متتالية ومتساوية وحصرية بحيث يتضح عدد أو تناسب الملاحظات التـــي تقع في كل فترة. في أغلب الأحيان تعرض المعطيات مع المُنَسَّج، الذي يشبه مخطط الأعمدة الذي تلتصق فيه الأعمدة مع بعضها بأسلوب مرتب، بدون وجود فراغ بين الأعمدة (الشكل 7.6). ارتفاعات الأعمدة تمثل إما عدد الملاحظات أو النسبة المئوية لها داخل كل فترة. يمكن أن يعبر الشكل الكلي للتوزع عن المعرفة العالية. المضلعات التواترية frequency polygons، التـــي تعتبر أساساً خطاً يربط بين منتصفات جميع الأعمدة في المُنَسَّج، تستخدم أيضاً بشكل واسع. يعتبر المنحنـــى الذي يشبه الجرس في التوزع الاعتيادي أحد الأمثلة الهامة (الشكل 3.4).

الشكل 3.4 منحنى التوزع الاعتيادي



التَوَزُّعُ المُعْتَاد (التَوَزُّعُ النِظامِيّ) Normal distributions

التوزع المعتاد له مميزات مفيدة جداً. إذا وافقت الملاحظات التوزع الاعتيادي، فإنه يمكن استخدام عدد كبير من الاختبارات الإحصائية والحسابات. من المفيد معرفة أن حوالي ثلثي القيم تقع ضمن منحنـــى التوزع المعتاد مع انحراف معياري واحد عن المتوسط، ويقع 95% تقريباً من القيم ضمن انحرافين معياريين عن المتوسط.

الأرقام المختصرة Summary numbers

المتوسط، والناصف، والدارج Means, median, mode

سلسلة الأرقام المختصرة هي التـــي تقيس الترعة المركزية central tendency، بمعنـــى أنها تحاول تمييز مركز عينة القياسات.

the mean المتوسط

وسطي العينة أو المتوسط هوالأبرز والأكثر ملاءمة في أغلب الأحيان، حيث العينة ذات القيم n لمتغير مثل x_i = وزن الجسم تكون:

$$mean = \bar{x} = \sum_{i=1}^{n} x_i / n$$

The median الناصف

يعرف الناصف بأنه العدد الأوسط بعد ترتيب جميع القياسات وفقاً لقيمها. يستخدم الناصف بصفة خاصة عندما تكون قيم معدودة أكبر بكثير من الأخرى. لهذا السبب، يميل دخل الفرد إلى أن يُبَلّغ على أنه الدخل الناصف بدلاً من الدخل المتوسط، لأن الناصف لا يتأثر أكثر من اللازم بالدخول المرتفعة جداً لقلة من أفراد العينة. لاحظ أنه في بعض الأحيان يُبَلّغ عن الدخل في بلد ما على أنه نصيب الفرد من الدخل per capita income. يمكن أن يختلف هذا الرقم تماماً عن الدخل الناصف الذي يكون منتصف التوزع لدخول الأفراد، الذي يمكن أن يمثل معظمهم الدخل الذي يدعم أسرة بأكملها، بينما نصيب الفرد من الدخل يمثل هذه الدخول مقسمة على عدد الأفراد في البلد.

The mode الدارج

يعتبر الدارج قياس هام آخر، وهو قيمة القياس في العينة الذي يحدث بشكل متكرر.

التفاوت (التباين)، والانحراف المعياري، والخطأ المعياري Variances, standard deviations and standard errors

يعتبر قياس التغير مجموعة أخرى من الأرقام المختصرة. القياسات الثلاثة الأكثر فائدة للتغير هي:

- التفاوت variance
- الانحراف المعياري standard deviation
- الخطأ المعياري standard error

كل من هذه القياسات ترتبط بكيفية اختلاف الأفراد عن بعضهم البعض في عينة القياسات. يمكن حساب هذه المقاييس للتنوع على:

- الاختلافات بين الأفراد بالنسبة لجميع أزواج القياسات الممكنة في العينة أو
- الاختلاف بين كل ملاحظة في العينة ووسطي العينة، أي $(x_i - \overline{x})^2$: مربع الانحراف عن الوسطي.

أثناء الدعوة تكون مثل هذه الحسابات باهظة نوعاً ما. في أغلب الأحيان يستخدم المعادل الجبري. هذه هي المعادلة لتعيين تفاوت العينة مع سقوط الأرقام المكتوبة تحت الحروف للتبسيط.

$$S^2 = \frac{\Sigma x^2 - (\Sigma)^2 / n}{n-1}$$

يمكن كتابة البسط في المعادلة السابقة كما يلي:

$$SS(x) - \sum (x = \overline{x})^2 = \sum x^2 - (\sum x)^2 / n$$

في أغلب الأحيان يطلق على المصطلح مجموع مربع الانحرافات حول المتوسط، أو ببساطة يكون

$$\text{مجموع المربعات} = SS\ (x)$$

لاحظ أن التفاوت قريب جداً من وسطي مربع الانحرافات عن المتوسط. الانحراف المعياري يكون ببساطة الجذر التربيعي للتفاوت أو $s = \sqrt{s^2}$ والانحراف المعياري:

$$SE = s_{\overline{x}} = s / \sqrt{n}$$

يطلق عليه نمطيا الانحراف المعياري عن المتوسط. يعكس الانحراف المعياري عن المتوسط كيف يمكن ألا تتشابه جميع الوسائل الممكنة للعينات ذات الحجم n مع بعضها إذا كانت كل عينة اختيرت عشوائياً من نفس المجموعة السكانية كما في العينة الأولى.

المفاهيم الأساسية للإستدلال الإحصائي

Basic concepts of statistical inference

إن عملية استخدام العينة للاستدلال حول مجموعة ســـكانية ربما يكون

المظهر الأكثر حيوية للبحوث الوبائية. الدعم التصوري للإستدلال الإحصائي يعتمد على عملية أخذ عينة عشوائية واحدة ذات حجم معين من السكان واستخدام هذه العينة في اتخاذ الأحكام حول السكان إجمالاً. نمطياً، وضعت هذه الأحكام بلغة المتوسطات، أوالتفاوتات، أو الأعداد الموجزة الأخرى. يطلق على الأعداد الموجزة بالنسبة للسكان مُتَشابتات parameters وتمثل بالحروف اللاتينية مثل:

- μ = المتوسط
- σ = الانحراف المعياري
- β = مُعاملُ التّحَوُّف

تُمَثَّل تقديرات هذه المتشابتات المأخوذة من عينة ما بالرموز $\bar{x}$، s، b على الترتيب.

استخدام العينات لدراسة المجموعات السكانية

Using samples to understand populations

Random samples ***العينات العشوائية***

تعتبر عملية اختيار العينة من السكان ضرورية للإستدلال الإحصائي. الخطوة الأولى تكون باختيار عينة عشوائية، ووفقاً لها يكون لكل فرد في المجموعة السكانية فرصة متساوية أن يُختار للعينة (انظر الفصل الثالث). توجد استراتيجيات متعددة لأخذ العينات وكذلك توجد نصوص تساعد على توجيه هذه العملية.

مثال: حساب متوسط العينة

اختير 10 أفراد عشوائياً من السكان وقيست أوزانهم بالكيلوغرام وكانت كما يلي: 82.3، 67.3، 68.6، 57.7، 67.3، 60.5، 61.8، 54.5، 73.2، 85.9 بحيث أن

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{n} x_i / n = 67.9 \text{ kg}$$

حيث قيمة μ = متوسط وزن السكان.

بالطبع، اختيار عينة عشوائية أخرى من نفس المجموعة السكانية وقياس الأوزان لهذه المجموعة الجديدة قد ينجم عنه متوسط مختلف للعينة: مثلاً $\bar{x} = 68.2$ كيلوغرام، كتقدير لنفس متوسط السكان، μ. لا يكون أحد

متوسطات هذه العينة أفضل من الآخر، لكن هذا يطرح السؤال عن قيمة متوسط العينة الواحدة كتقدير لمتوسط السكان حينما يكون من السهل أخذ عينة أخرى والحصول على قيمة مختلفة لـــ $\bar{x}$ لوضع ذلك في السياق، تُشتَق القيمة من العملية المستخدمة للحصول على التقدير.

إذا كُرِرَت العملية لمرات متعددة، أمكن حساب قائمة طويلة جداً لمتوسطات العينة (الإطار 4.4). إلى أي مدى يمكن تقييم تقدير متوسط العينة لمتوسط السكان عن طريق فحص مميزات هذه القائمة الطويلة لمتوسطات العينة. إذا كان متوسط جميع متوسطات هذه العينة، أي متوسط المتوسطات، هو نفس متوسط السكان، عندئذ يكون متوسط العينة تقديراً غير منحاز لمتوسط السكان. أي، وسطياً، تقدم الإجابة الصحيحة.

الإطار 4.4 الخطأ المعيارى للمتوسط

بوضوح، يفضل أيضاً أن تتشابه متوسطات هذه العينة بحيث يمكن أي منهم أن يقترب من القيمة الحقيقية لمتوسط السكان. يطلق على الخطأ المعياري لهذ القائمة الطويلة لمتوسطات العينة الذي يعتبر مقياساً لمدى تشابه متوسطات العينة لبعضها البعض، **الخطأ المعياري للمتوسط.** لاحظ أنه ليس هناك حاجة في الحقيقة للقائمة الطويلة لمتوسطات العينة من أجل تقدير هذا الخطأ المعياري، حيث أن يمكن حسابه من الانحراف المعياري لعينة واحدة كما يتضح من المعادلة.

فترات الثقة Confidence intervals

تعتبر فترات الثقة أحد الأدوات الأكثر فائدة في الوبائيات. بصفة عامة، تستخدم فترات الثقة هذه المفاهيم لإيجاد حدود معقولة لمتوسط السكان، معتمداً على المعلومات من العينة. فترات الثقة سهلة الإعداد وسهلة الفهم نسبياً.

حساب فترة الثقة Calculating a confidence interval

لتكوين فترة الثقة، يحسب الحد السفلي والحد العلوي. بالنسبة لعينة الأوزان، عندما تكون n = 10 و $\bar{x} = 67.9$، يكون الانحراف المعياري المحسوب لهذه العينة هو s = 10.2 كيلوغراماً. الحدان السفلي والعلوي هما:

الحد السفلي $\bar{x}\,(2.68)\,s/\sqrt{n}\quad 69.7\quad 2.68(10.2)/3.16\quad 61.05$

الحد العلوي $\bar{x}\,(2.68)\,s/\sqrt{n}\quad 69.7\quad 2.68(10.2)/3.16\quad 78.35$

قد يساعد كتابة فترة الثقة الناتجة كما يلي:

$$C\,(61.05 < \mu < 78.35) = 0.95$$

مما يشير إلى أن 95% من فترة الثقة لمتوسط السكان. طول هذه الفترة هو 78.35– 61.05 = 17.30 كيلوغراماً وهي أطول مما ينبغي. لاحظ أنه كلما قصرت الفترة كان ذلك أفضل، وأن العينة الأكبر يمكن أن تنتج فترة أقصر.

لاحظ أيضاً أنه يُضمَن لمتوســـط العينة $\bar{x}$ أن يكون في حـــدود الفترة. في

الحقيقة، في هذه الحالة، يكون المتوسط في منتصف الفترة تماماً؛ بينما يكون متوسط السكان، عندما يكون مدرجاً، غير مضمون بالتأكيد أن يكون داخل حدود الفترة.

درجات الحرية Degrees of freedom

لاحظ أن الرقم 2.68 المستخدم في هذه الحسابات مأخوذ من التوزع t حيث n -1 = 9 درجات من الحرية. مع ذلك، إذا كان حجم العينة أكبر من n = 30، عندئذ يكون العدد 2 قريباً جداً من قيمة الجدول. بالنسبة للعينات الكبيرة، يكون الرقم 1.96. تتوفر الجداول المعنية بهذا التوزيع في أكثر النصوص الإحصائية معيارية وفي المصادر الإحصائية على شبكة الإنترنت.

تركز الأمثلة على فترات الثقة لـــ μ: مع ذلك، يستخدم المفهوم بشكل واسع في المُتَشابِتات الأخرى، بما فيها تلك الناتجة من تحاليل التحوف regression analysis ونسبة الأرجحية، من بين العديد منها. يتشابه التفسير مع ما هو مذكور فيما يلي بالنسبة للمتوسطات. ينجم الالتباس أحياناً من جراء تفسير فترة الثقة (الإطار 5.4).

> الاطار 5.4 تفسير فترة الثقة
>
> من الجائز أن توجد قائمة طويلة من العينات العشوائية المأخوذة من السكان وقد تُحسَب فترة الثقة اعتماداً على المعلومات المأخوذة من كل عينة. تكون النتيجة قائمة طويلة من فترات الثقة ويكون التوقع أنه، إذا حدث ذلك وكان α = 0.05، عندئذ 95% منها تحتوي على القيمة الحقيقية لمتوسط السكان ضمن حدودها بينما لا يحدث ذلك مع 5% منها. مع الأسف، لا يعلم أحد ما إذا كانت فترة الثقة المأخوذة من عينة الدراسة هي واحدة من الـــ 95% أو واحدة من الـــ 5% من عينة محددة.

تفسير المقاييس خارج فترة الثقة
Interpreting measures outside the confidence interval

عند تفسير فترات الثقة، نحتاج معرفة ما نفعله بالمقاييس التـــي تقع خارج الفترة. في المثال السابق، تتراوح الأوزان بين 61.05–78.35 كيلوغراماً. هل يعقل تصديق أن يكون متوسط السكان 80 كيلوغراماً؟ في الحقيقة، من المتوقع أن يحتوي 95% من فترات الثفة المتوسط السكاني. يبدو من غير الممكن أن يكون متوسط السكان $\mu = 80$ كيلوغراماً، على الرغم من إمكانية حدوث ذلك، إذا كانت الفترة هي أحد الـــ 5% بدلاً من 95%. بالرغم من ذلك، هناك بعض الخطورة في المطالبة بأن تكون $\mu \neq 80$ كيلوغراماً، وأيضاً يقل الخطر عندما تستخدم $\alpha = 0.05$ لإيجاد فترة ثقة 95%. من المهم إدراك أن خطر القول بأن $\mu \neq 80$ (بينما في الحقيقة تكون 80 كيلوغراماً) يكون من قبل الباحث الذي يحسب فترة الثقة. يمكن استخدام القيم الأخرى غير $\alpha = 0.05$، وربما تكون القيمة الأخرى الشائعة الاستخدام هي $\alpha = 0.01$؛ مع

ذلك، α = 0.05 هي الأكثر شيوعاً وأكثر قبولاً بسهولة. يبين (الشكل 2.5) مثالاً عن فترة الثقة.

يمكننا استخدام فترة الثقة لاختبار الفرضية، أي فرضية μ = 80 كيلوغراماً. في هذه الحالة، اختُبِرَت الفرضية ورُفِضَت بناءً على حدي فترة الثقة الأدنـــى والأعلى. بشكل عام، يمكن استخدام فترات الثقة بهذه الطريقة لاختبار الفرضيات؛ مع ذلك يوجد أسلوب رسمي بشكل أكثر موصوف في (الإطار 6.4).

اختبارات الفرضية، وقيم p، والقوة الإحصائية
Hypothesis tests, p-values, statistical power

يعتبر اختبار الفرضية بسيطاً نسبياً. نحن في حاجة إلى إفادة دقيقة عن الفرضية الإحصائية المطلوب اختبارها، وعن قيمة p المرتبطة بهذا الاختبار والقوة الإحصائية التـــي يمتلكها هذا الاختبار للكشف عن الفرق في مقدار معين.

قيمة p The p-value

في الحالة السابقة، رُفِضَت فرضية البطلان null hypothesis لأنه يعتقد أن النتيجة الملاحظة غير ممكنة أو نادرة على افتراض أن فرضية البطلان كانت حقيقية. في هذه الحالة، تُحَدَّد نقطة الفيصل cut point للندرة عندما يكون مستوى α قد حُدِّد عند α = 0.05. يمكن الحصول بسهولة على مقياس أكثر دقة لندرة هذه النتيجة الملاحظة، أيضاً مع افتراض أن فرضية البطلان حقيقية. ببساطة، تكون المنطقة تحت ‎–3.19‎ بالإضافة إلى المنطقة فوق ‎+3.19‎ في التوزع t وبه 9 درجات من الحرية. المنطقة أسفل ‎–3.19‎ تكون 0.011، والمنطقة فوق ‎+3.19‎ تكون أيضاً 0.011 بحيث يكون المجموع p = 0.022. تسمى هذه المنطقة قيمة p وتمثل أرجحية أن تكون قيمة المتوسط لعينة عشوائية من السكان بعيدة عن 67.9 أو أبعد من μ = 80 *كيلوغراماً* على الجانبين. بمعنـــى، أن النتيجة الملاحظة تكون نادرة لدرجة يصعب تصديق أن μ = 80. ترتبط قيمتا p، وα إلى حد أنه إذا كانت α = 0.05، عندئذ سترفض فرضية البطلان عندما تكون $p < 0.05$.

القوة الإحصائية Statisitical power

توجد مرجعية لفرضية البطلان في وصف العينتين التاليتين لاختبار t:

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0,\text{vs}$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

التـــي تفحص الاختلافات بين متوسطات المجموعتين السكانيتين. إذا كانت المجموعتان السكانيتان لأوزان الجسم، عندئذ، في هذا السياق، يظهر جلياً أنه كلما كان الفرق كبيراً بين متوسطي المجموعتين، كلما سهل رفض فرضية البطلان باستخدام متوسطات العينة.

الإطار 6.4 مثال: اختبار الفرضية

باستخدام المثال أعلاه، حيث $\overline{x} = 69.7$ كيلوغراماً، يمكن التعبير عن العملية الرسمية كما يلي:

- *الفرضية*

نريد معرفة ما إذا كان من المعقول تصديق أن متوسط السكان يكون $\mu = 80$. لكي نقدم اختباراً إحصائياً لهذا السؤال، ننتقي خيارين للمقارنة:

- فرضية البطلان: $H_o : \mu = 80$ *كيلوغراماً* و
- البديل: $H_I : \mu \neq 80$ *كيلوغراماً*

قُدِّمَ الاختبار الإحصائي لاختيار أحد الإثنين. إذا اختير H_I، يكون التصريح المعتاد أن فرضية البطلان H_o قد رُفِضَت. لاحظ أنه يُعبَّر عن البديل كما يلي: $H_I : \mu \neq 80$ *كيلوغراماً* بدلاً من إما $\mu < 80$ أو $\mu > 80$. هذا يدل ضمناً على أنه يجب القيام بالاختبار ثنائي الذيل two-tailed test بدلاً من الاختبار وحيد الذيل one-tailed test كما هو الحال إذا استُخدِمَ أحد البديلين الآخرين. بصفة عامة، يجب استخدام الاختبار ثنائي الذيل في التطبيقات الوبائية الأساسية حيث أن الشروط الضرورية للاستخدام المريح للاختبار وحيد الذيل في هذا السياق تكون كما يلي:

- *الافتراضات*: في هذه الحالة، تكون الافتراضات أن العينة العشوائية قد اختيرت من التوزع المعتاد. إذا كان حجم العينة أكبر من n = 30، يكون التوزع المعتاد غير ضروري.
- *مستوى α*: استخدم α = 0.05 ما لم يوجد سبب مقنع للقيام بشئ آخر. المستوى الأكثر شيوعاً في الاستخدام هو α = 0.01.
- *إحصاء الاختبار*: يكون إحصاء الاختبار المكافئ لاستخدام فترة الثقة أعلاه لاختبار هذه الفرضية هو اختبار t ذو العينة الواحدة كما هو مبين في المعادلة أدناه. تستخدم هذه المعادلة نفس المعلومات المستخدمة في بناء فترة الثقة لكنها تُنَظَّم في شكل مختلف.

$$t = \frac{\overline{x} - \mu}{s / \sqrt{n}}$$

- *المنطقة الحرجة*: أرفض نظرية البطلان $H_o : \mu = 80$ *كيلوغراماً* إذا كانت قيمة إحصاء الاختبار لا تقع بين ± 0.975t (9)=2.68. لاحظ أن هذا يدل ضمناً على تحديد المنطقة بنقاط الفصل −2.68 و+2.68، حيث تكون منطقة الرفض أي شئ تحت −2.68 أو فوق +2.68.
- *النتيجة*:

$$t = \frac{69.7 - 80}{10.2 / \sqrt{10}} = -3.19$$

- *الاستنتاج*: حيث أن القيمة المحسوبة لــ t لا تقع بين ± 0.975t (9)=2.68، يكون الاستنتاج هو رفض فرضية البطلان $H_o : \mu = 80$ كيلوغراماً لمصلحة البديل $H_I : \mu \neq 80$ كيلوغراماً. أحد التفسيرات هو أن متوسط العينة $\overline{x} = 69.7$ كيلوغراماً يكون شديد البعد عن $\mu = 80$ *كيلوغراماً* بحيث يصعب تصديق أن القيمة الحقيقية لمتوسط السكان تكون 80 كيلوغراماً. أي أن النتيجة الملاحظة حيث $\overline{x} = 69.7$، بينما يمكن ذلك بالتأكيد، تكون ببساطة غير ممكنة أو نادرة بالنسبة للمتوسط المأخوذ من السكان حيث $\mu = 80$ *كيلوغراماً*.

هناك سؤال مهم يتعلق باحتمال رفض فرضية البطلان إذا كان الفرق كبيراً إلى حد 4 كيلوغرامات. بمعنـــى آخر، ما "احتمال" اكتشاف فرق كبير مثل 4 كيلوغرامات؟ يسمى هذا الاحتمال *القوة الإحصائية*. بالطبع، كلما ازدادت القوة كلما كانت التكاليف المقدمة معقولة بشكل أفضل. تتأثر القوة بحجم العينة (كلما كبرت العينة كلما كان أفضل) وبتنوع الملاحظات الفردية (كلما قل التنوع كان أفضل). كذلك، تغيير α من $\alpha = 0.05$ إلى $\alpha = 0.01$ تقلل القوة.

من الواضح أنه عند اختبار الفرضيات يمكن أن تقع الأخطاء. إذا رُفِضَت فرضية البطلان عندما تكون في الحقيقة صحيحة، عندئذ بسمى الخطأ "*خطأ-α*"، ويحتمل أن يكون هذا الخطأ قد وقع عند تحديد مستويات α قبل إجراء الاختبار. بشكل عام، نستخدم أيضاً $\alpha = 0.05$ ما لم يكن لدينا سبب مقنع للقيام بشيئ آخر.

من ناحية أخرى، عندما تُقبَل فرضية البطلان، يمكن أيضاً أن يقع الخطأ ويسمى هذا الخطأ "*خطأ-β*". يتم أيضاً مناقشة هذا الخطأ في القسم الخاص بحجم العينة. القوة الإحصائية هي احتمال رفض فرضية البطلان عندما يجب رفضها وقيمتها، القوة ($Power = 1-\beta$). النتائج المحتملة لاختبار الفرضية هي:

نتيجة الاختبار	الحقيقة	
	H_0 صحيحة	H_0 خطأ
H_0 مقبولة	موافق	*النوع الثاني أو خطأ-β*
H_0 مرفوضة	*النوع الأول أو خطأ-α*	موافق

الطرق الأساسية Basic methods

الطرق الأساسية للوبائيات هي:

- اختبارات– ت t-tests
- اختبارات خي مربع Chi square tests
- الترابط correlation
- التحوف regression

اختبارات– ت t-tests

من الشائع في الوبائيات الحصول على عينتين تمثلان مجموعتين مختلفتين من المجموعات السكانية وكذلك الحصول على إجابة على السؤال حول اختلاف متوسطي العينتين بشكل كاف مما يجعلنا نستنتج أن المجموعتين السكانيتين الممثلتين لهما متوسطات مختلفة. يستخدم اختبار– ت إحصائية، تحت فرضيـــة

البطلان، تختبر ما إذا كان هذان المتوسطان يختلفان اختلافاً يُعتَد به. يمكن استخدام اختبار– ت، لاسيما النسخة ثنائية العينة، في هذا الوضع. تُختبَر الفرضية:

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0,\text{vs}$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

باستخدام إحصاء – ت حيث $(n_1 + n_2 - 2)$ درجات من الحرية.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{عندما} \quad s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

اختْبارْ – خي مُربَّع – للتصنيفات المتصالبة

Chi-squared tests for cross tabulations

تُعتَبَر التصنيفات المتصالبة، أو جداول التصادف contingency tables، أدوات لعرض أعداد المشاركين مصنفة وفقاً لعاملين أو متغيرين أو أكثر. (الجدول 4.3) مثال نموذجي على ذلك، حيث r = صفين و c = عمودين من المعطيات في الجدول r × c أو 2 × 2. يعرض هذا الجدول الترابط بين التعرضين وفئتي الحالة المرضية. فحص الجدول عن قرب يؤدي إلى السؤال الحتمي عما إذا كان هناك دليل أم لا عن الترابط بين التعرض والمرض، أي لاختبار الفرضية:

H_0: *لا يوجد ترابط بين هذا التصنيف للتعرض وهذا التصنيف لحالة المرض، والعكس*

H_1: *يوجد ترابط بين هذا التصنيف للتعرض وهذا التصنيف لحالة المرض.*

بالنسبة للجداول 2×2، تركز هذه الفرضية أيضاً على المقارنات بين نسبتين. في هذه الحالة، تكون النسبتان المهمتان هما:

P_E= نسبة الذين **تعرضوا** وظهر عليهم المرض

P_{NE}= نسبة الذين **لم يتعرضوا** وظهر عليهم المرض

بحيث يمكن التعبير عن الفرضية كما يلي:

$H_0 : P_E = P_{NE}$، والعكس

$H_1 : P_E \neq P_{NE}$

لاختبار هذه الفرضية، نقارن *التكرار الملاحظ Observed frequency*، *O* في كل خلية بالنسبة إلى *التكرار المتوقع Expected frequency*، *E* التي

ستكون موجودة إذا كانت فرضية البطلان حقيقية تماماً. يمكن حساب E لإعداد الجدول التالي:

$$E = \frac{\text{(إجمالي الصف المحتوي على الخلية)} \times \text{(إجمالي العمود المحتوي على الخلية)}}{\text{الإجمالي الكلي للجدول}}$$

الخلية	O	E	$O-E$	$(O-E)^2$	$(O-E)^2/E$
1	50	34.12	15.88	252.22	7.39
2	11	26.88	15.88-	252.22	9.38
3	16	31.88	15.88-	252.22	7.91
4	41	25.12	15.88	252.22	10.04
المجموع	118	118	0.00		34.72

في العمود الأخير يكون المجموع هو القيمة المحسوبة لــ (ا) χ^2، وهو التنويط (التسجيل) لإحصاء اختْبار خي مُرَبَّع بدرجة واحدة من الحرية. بشكل عام، يكون عدد درجات الحرية هو $df = (r-1) \times (c-1)$. القيمة المحسوبة 34.72 أكبر بكثير من القيمة في جدول خي مُرَبَّع بالنسبة لــ $\alpha = 0.05$، وهي 3.84؛ بالتالي نرفض فرضية البطلان. تتوفر جداول توزع خي مُرَبَّع على شبكة الإنترنت أو في أي كتاب من كتب النصوص الإحصائية المعيارية (انظر الفصل الحادي عشر).

الترابط Correlation

بشكل عام، يقيس الترابط الدرجة التي يتبدل عندها متغيران معاً (الفصل الخامس). إذا كان المتغيران مستقلين، فإن قيمة إحداهما لا ترتبط بقيمة الآخر. أما إذا ارتبط المتغيران، فإن قيمة إحداهما ترتبط بقيمة الآخر، إما أن يكون مرتفعاً عندما يكون المتغير الآخر مرتفعاً أو يكون مرتفعاً عندما يكون المتغير الآخر منخفضاً. تتوفر أدوات عديدة لقياس الترابط، وأكثرها شيوعاً في الاستخدام هو معامل الترابط الآتي لجداء بيرسون Pearson Product Moment Correlation Coefficient الذي يحسب كما يلي:

> **الإطار 7.4 تفسير العلاقة بين متغيرين**
>
> من المفيد دائماً فحص صورة العلاقة بين متغيرين باستخدام اختطاط التشتت scatter plot (انظر الشكل 1.1). الاختطاط بجموعة من النقاط في أكثر من موقع او بنقاط تبدو وكأنها ساقطة على طول خط منحنٍ قد ينطوي على أن معامل الترابط لا يوفر موجزاً هادفاً عن العلاقة بين المتغيرين.

$$r_{xy} = \frac{\sum xy - \left(\sum x\right)\left(\sum y\right)/n}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2/n\right]\left[\sum y^2 - \left(\sum y\right)^2/n\right]}} = \frac{\mathrm{SS}(xy)}{\sqrt{\mathrm{SS}(x)\mathrm{SS}(y)}}$$

يقيس المعامل الترابط الخطي والمجالات بين $-1 \le r \le 1$. عندما تقترب القيمة من +1 يكون هناك ترابط خطي إيجابـي قوي، وعندما تقترب من -1 يكون هناك ترابط سلبـي قوي، أي عندما تميل القيمة المنخفضة لــ x

أن تتضمن قيمة عالية لـ y. عندما تكون r = 0، ينعدم الترابط الخطي. ينصح بكلمة تحذيرية (الإطار 7.4).

التحوف Regression

استخدام وتفسير نماذج التحوف
Using and interpreting regression models

تعتبر نماذج التحوف أدوات حيوية لتحليل المعطيات وتستخدم بشكل واسع في البحوث الوبائية. على الرغم من تعقيد الحسابات إلا أن المفاهيم الضمنية ليست كذلك. لحسن الحظ، يمكن أن تعتني برامج الكمبيوتر بالحسابات. يكون تركيزنا على استخدام وتفسير هذه النماذج حيث لا توجد ضرورة لمثل هذا التعقيد في هذا النص.

نماذج التحوف المختلفة Different regression models

هناك ثلاثة أنواع أساسية من نماذج التحوف في البحوث الوبائية:

- التحوف الخطي
- التحوف اللوجستي
- تحوف المخاطر النسبي كوكس، أحد أنماط تحليل البقاء.

المفهوم الأساسي لنماذج التحوف Key concept for regression models

لاستخدام هذه النماذج، نفترض أن تؤثر المتغيرات في بعضها البعض. على سبيل المثال، نعتبر أن وزن الجسم يتأثر بعوامل مثل العمر أو الجنس. القيمة ذات الأهمية هي المتغير الاتكالي (مثل وزن الجسم) والعوامل المحددة تكون متغيرات مستقلة. إنها طبيعة المتغير الاتكالي التي تميز النماذج الثلاثة عن بعضها البعض.

- *نماذج التحوف الخطي:*

يتطلب المتغير الاتكالي أن يكون متغيراً مستمراً بحيث يكون التوزع التواتري هو التوزع المعتاد.

- *نماذج التحوف اللوجستي:*

يشتق المتغير الاتكالي من وجود أو غياب ميزة ما، تمثل نمطياً بواسطة 0 أو 1.

- *نماذج كوكس للمخاطر المتناسبة:*

يمثل المتغير الاتكالي الزمن من الخط القاعدي لبعض الأنماط إلى وقوع الحدث الهام.

تحليل البقاء، كما تم مع نماذج كوكس للمخاطر المتناسبة، له تعقيد إضافي وهو الحاجة أيضاً إلى أخذ وضع المراقبة في الاعتبار.

التحوف الخطي Linear regression

نستطيع استخدام أداة التحوف الخطي للتركيز على مجموعة واسعة من القضايا، التـــي تتراوح بين التحليل المعياري للتفاوت (ANOVA)، والتحوف الخطي البسيط، والتحوف الخطي المتعدد. في جميع هذه الحالات، يكون المتغير الاتكالي مقياساً مستمراً (مثل وزن الجسم)، وقد تكون المتغيرات المستقلة مستمرة وقاطعة في نفس الوقت.

المتغير الاتكالي Dependent variable

النموذج النمطي، الذي يمثل المتغير الاتكالي y والمتغيرات المستقلة k قد تظهر على شكل:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 n_2 + \ldots + \beta_k x_k + \varepsilon$$

حيث:

Y = المتغير الاتكالي (مثل وزن الجسم)

β_0 = عامل اعتراض أو عامل تدريج

B_i = معامل المتغير المستقل x_i

x_i = قيمة المتغير المستقل x_i

ε = قيمة ما لم يحتسب بالعوامل الأخرى

المصطلح $B_i\,x_i$ يمثل الجزء من المتغير الاتكالي، Y= وزن الجسم، المرتبط أو المعزو إلى المتغير المستقل؛ ولنقل، x_i = العمر. أيضاً المصطلح ε يمثل ما تبقى بعد أخذ المصطلحات الأخرى في الحسبان، وأحياناً يطلق عليه "مصطلح الخطأ".

بهذه العملية، يمكن أن نعتبر أن وزن جسم الفرد يتكون من قطع، حيث تمثل كل قطعة من العوامل بالمتغيرات المستقلة، بالإضافة إلى قطعتين أخريين، وهي عامل الاعتراض أو عامل التدرج β_0 وكذلك ما تبقى، ممثلة بـــ ε. من الواضح أنه كلما قل ما تبقى، كان ذلك أفضل، إلى حد أن النموذج "يشرح" أكثر. يمكننا قياس جدوى نموذج تحوف معين بحساب نسبة التنوع الإجمالي للمتغير الاتكالي الذي تقوم معادلة التحوف بأخذه في الحسبان.

$$R^2 = \frac{SS\,(\text{Model})}{SS\,(Y)}$$

المتغيرات المستقلة Independent variables

إذا كان المتغير المستقل متغيراً مستمراً مثل x_i = العمر، عندئذ يكون تفسير β_i بسيطاً ويمثل التغيير المتزايد في المتغير الاتكالي، Y = وزن الجسم، ويرتبط بتغيير الوحدة في x_i = العمر، ويُصَحِّح لجميع المصطلحات الأخرى في النموذج. هذا يشبه إلى حد كبير مصطلح الميل في التحوف الخطي البسيط، لذا إذا كان $\beta_{Age} = 2$ كيلوغراماً، يكون تفسيرنا أن وزن الجسم المقدر يصل إلى كيلوغرامين لكل سنة إضافية، مصححة لجميع المصطلحات الأخرى في النموذج.

يختلف الوضع قليلاً بالنسبة للمتغيرات المستقلة التـــي تمثل الفئات ويتطلب الانتباه الشديد. المثال النمطي لذلك هو المتغير الذي يشير إلى الجنس، حيث توضع القيم عند $x_1 = 1$ إن كان ذكراً ويكون $x_1 = 0$ إن كان أنثى. في هذه الحالة، غالباً ما تسمى الفئة حيث تكون فيها القيمة $x_1 = 0$ باسم المجموعة المرجعية reference group، التـــي نقارها بالفئة $x_1 = 1$. بالنسبة لنماذج التحوف الخطي، يكون المعامل لهذا المصطلح هو:

$$\beta_1 = \mu_{males} - \mu_{females}$$

أي أن الفرق بين متوسط الوزن، الذكور – الإناث، مصحح لجميع المصطلحات الأخرى في النموذج.

المتغيرات المتعددة Multiple variables

فصيلة الدم	x_1	x_2
A	1	0
B	0	1
O	0	0

عندما يكون لدينا ثلاث فئات أو أكثر، يكون الوضع أكثر تعقيداً إلى حد ما؛ مع ذلك، هذا أمر شائع والتفسير الصحيح يكون مهماً. مثال على ذلك، فصيلة الدم بالفئات الثلاثة A، وB، وO. في هذا الوضع، نحتاج إلى متغيرين مستقلين، يكون أحدهما أقل من عدد الفئات. تكون القيم هي:

في هذه الحالة، تكون المجموعة المرجعية هي الفئة "O"، و

$$\beta_1 = \mu_A - \mu_O$$

$$\beta_2 = \mu_B - \mu_O$$

هنا، تكون β_1 هي الفرق بين قيم المتوسط بالنسبة إلى A – O، مصححة

لجميع المصطلحات في النموذج. بهذه المعادلة، نستطيع مقارنة A وO بشكل مباشر، وB وO بشكل مباشر، لكن ليس A وB. ينبغي علينا تعيين قيم مختلفة بالنسبة إلى x_1 و x_2 من أجل مقارنة A مع B.

تشير الصيغة أعلاه إلى قيم المجموعة السكانية التي نحصل على التقديرات لها بتناسب مثل هذا النموذج مع مجموعة معينة من المعطيات. تكون الخطوة الأولى باختبار الفرضية المعنية بكامل مجموعة βs إجمالاً، أي لاختبار:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = ... = \beta_k = 0$$

إذا رُفضَت الفرضية بحيث يكون هناك دليل على أن واحداً على الأقل من βs يمكن اعتباره غير صفر، عندئذ يكون من المعقول المضي قدماً في اختبار المعامل بالنسبة للمصطلحات الفردية. إن لم يكن في الإمكان اعتبار أحد أن يكون غير صفر، عندئذ يكون النموذج، كما تبين، ليس له مصطلحات ذات معنى وبالتالي يكون ذو قيمة ضعيفة.

التحوف اللوجستي Logistic regression

في المثال السابق قياس مستمر وكانت قيمة المتغير الاتكالي هي وزن الجسم. قد نهتم أيضاً بالعوامل المرتبطة بوجود أو غياب السمنة، المحددة ربما بمنسب الاستقلاب الأساسي $\text{BMI} \geq 30$. يُعَد التحوف اللوجستي أداة تحليل قوية ومرنة في مثل هذه الأوضاع. تكون النتيجة المفيدة هي نسبة الأرجحية odds ratio نمطياً لمقارنة الأرجحية. (على سبيل المثال، الذكور بالنسبة للإناث في السمنة)، مصححة بالنسبة لمجموعة العوامل الأخرى.

كما هو موضح أدناه، يعتبر نموذج التحوف اللوجستي مثالياً لهذا الغرض. يعتمد التحوف اللوجستي على المتغير الاتكالي In(odds) الأرجحية حيث تمثل In التدريج اللوغارتمي الطبيعي (القاعدة e) وتعرف الأرجحية باحتمال p للواقعة الجارية مقسومة على احتمال عدم حدوثها، $1-p$، تُدرَج في بعض الأحيان كما يلي:

$$odds = p/(1-p)$$

لذا يصبح النموذج

$$\text{In}(odds) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + ... + \beta_k x_k + \varepsilon$$

أو يكافئ

$$odds = e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + ... + \beta_k x_k + \varepsilon}$$

حيث تُحَدَّد x_1 كما في نموذج التحوف الخطي أعلاه. لتفسير المعاملات لهذه النماذج، نحتاج إلى التركيز على *الأرجحية* ونسبة *الأرجحية* بدلاً من المتوسطات، كما في حالة التحوف الخطي. على سبيل المثال، بالنسبة للمتغير المستقل، x_1 = الجنس، مع $x_1 = 1$ بالنسبة للذكور، و$x_1 = 0$ بالنسبة للإناث، ثم يستخدم المعامل β_1 في المعادلة:

$$e^{\beta_1} = OR_{males/females}$$

ويفسر المصطلح كنسبة أرجحية السمنة للذكور بالنسبة للإناث، المصححة بالنسبة للمصطلحات الأخرى في النموذج. المصطلح e^{β_1}، الناتج عن تحليل المعطيات، هو أحد تقديرات نسبة الأرجحية.

بالنسبة للمتغير المستقل x_2 = العمر، المقاس بالسنوات، يكون للمصطلح تفسير مشابه لتفسير المنحنـــى في التحوف الخطي، وهو

$$e^{\beta_2} = OR_{per\ year\ increment}$$

إذا كانت نسبة الأرجحية المصححة لكل زيادة سنوية $OR_{per\ year\ increment}$ =1.2، عندئذ تزداد أرجحية السمنة 20% لكل سنة إضافية من العمر، مصححة بالنسبة للمصطلحات الأخرى في النموذج.

إذا كانت نسبة الأرجحية لكل زيادة سنوية $OR_{per\ year\ increment} = 0.75$، عندئذ تكون أرجحية السمنة لكل سنة إضافية من العمر 75% من السنة السابقة، مصححة بالنسبة للمصطلحات الأخرى في النموذج.

تحاليل البقاء ونماذج كوكس للمخاطر المتناسبة

Survival analyses and Cox proportional hazards models

بالنسبة للعديد من الأوضاع، نهتم بالوقت الذي يقع فيه حدث ما (انظر الشكل 4.8). بالنسبة لوضع السمنة أعلاه، افترض أن مجموعة من المرضى تمت معالجتهم من السمنة بنجاح وتمت متابعتهم بعد المعالجة لتقييم العوامل المرتبطة بحدوث السمنة مرة ثانية. في هذه الحالة، نهتم بقياس الوقت منذ نهاية المعالجة الأولى حتـــى حدوث السمنة مرة أخرى.

يُعَد نموذج كوكس للمخاطر المتناسبة نموذج تحوف ملائم لهذه الأوضاع. يمثل المتغير الاتكالي الزمن حتـــى حدوث السمنة مرة أخرى. يمكن للمتغيرات

المستقلة أن تكون هي نفسها كما في مثال التحوف اللوجستـــي وتكون معادلة التحوف هي:

$$h(t) = h_0(t)\, e^{\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_k x_k}$$

حيث

$h(t)$ = خطورة الحدث، والبقاء حتـــى الوقت t بدون وقوع أي حدث.

$h_0(t)$ = معدل الخطورة القاعدي

لاحظ أنه لا يوجد β_0 للعمل كعارض أو عامل تدريج حيث أن هذا هو دور معدل الخطورة القاعدي $h_0(t)$.

القضية المعقدة الوحيدة بالنسبة لهذا النموذج هو حاجتنا إلى حساب الرقابة (الإطار 10.4).

الإطار 10.4 المراقبة

المراقبة هي عملية التعامل مع وقت المتابعة، حينما لا يقع الحدث الهام أثناء فترة المتابعة بأثرها. نمطياً، يكون ذلك بسبب الانسحاب من المتابعة أو للأسباب الأخرى لفقدان المتابعة، لكن قد يكون السبب أيضاً هو بقاء بعض المشاركين في كامل وقت المتابعة بدون وقوع الحدث. يقال أن وقت المتابعة للمشارك الواحد مراقب عند، 15 شهراً مثلاً، إذا كان الشخص خالياً من الأحداث لمدة 15 شهراً ثم إما فقد المتابعة أو انتهت الدراسة عند هذا الحد.

من ناحية أخرى، يُستَخدَم النموذج بشكل كبير مثل التحوف اللوجستي، ماعدا أنه يقدم تقديرات لنسب المخاطر أو الاختطار النسبي بدلاً من نسب الأرجحية. أي، بالنسبة للمتغير المستقل، x_1 = الجنس، حيث $x_1 = 1$ بالنسبة للذكور و$x_1 = 0$ بالنسبة للإناث، ثم يُستَخدَم المعامل β_1 في المعادلة:

$$e^{\beta_1} = RR_{males/females}$$

يفسر هذا المصطلح على أنه الاختطار النسبـــي للسمنة للذكور بالنسبة للإناث، المصححة بالنسبة للمصطلحات الأخرى في النموذج. المصطلح e^{β_1}، الناتج من تحليل المعطيات، هو أحد تقديرات هذا الاختطار النسبي.

بالنسبة للمتغير المستقل x_2 = العمر، المقاس بالسنوات، يكون للمصطلح تفسير مشابه لتفسير المنحنـــى في التحوف الخطي، وهو:

$$e^{\beta_2} = RR_{per\ year\ increment}$$

هذا التفسير يشبه تفسير نسبة الأرجحية في هذا المثال للتحوف اللوجستـــي.

منحنيات كابلان– ماير للبقاء Kaplan-Meier survival curves

يشيع استخدام منحنيات كابلان– ماير للبقاء لعرض معطيات البقاء (انظر الشكل 4.8). يمكن استخدام هذه المنحنيات لعرض أي نوع من أنواع المعطيات المعنية بالزمن والحدث. إذا كانت الوفاة هي الحدث الذي نسجله، عندئذ نستخدم المحور الرأسي لبيان نسبة الأحياء عند نقطة معينة من الزمن، ونسجل الزمن على المحور الأفقي. تتراوح هذه النسب من 1 عند البداية وتتناقص حتـــى تصل إلى الصفر في حال موت جميع أفراد المجموعة أثناء

المتابعة. إن منحنيات كابلان- ماير للبقاء واضحة وسهلة التفسير وسهلة الإجراء نسبياً. العيب الوحيد لها هو التعامل مع المراقبة، كما نوقش أعلاه. وقد حل كابلان وماير هذه المشكلة، ولهذا تحمل هذه المنحنيات إسميهما. كان حلهما هو اختطاط المنحنيات بزمن البقاء على المحور الأفقي بدلاً من زمن التقويم. ثم، باستخدام زمن المتابعة كمرجع، افترضا أن الشخص المراقب لمدة 15 شهراً ظل حياً حتى وقوع الحدث التالي في وقت المتابعة. أي، أنهما سمحا للشخص أن "يحيا" لفترة أطول قليلاً، لكن فقط حتى "وفاة" الشخص التالي.

اعتبارات حجم العينة Sample size issues

أحد المشاكل التي نقابلها في أغلب الأحيان في الاستقصاءات الوبائية هو اكتشاف مدى كبر العينة التي نحتاجها للإجابة على سؤال معين. يجب أن يكون حجم العينة كبيراً بشكل كاف حتى يكون للدراسة قوة إحصائية ملائمة – القدرة على توضيح ترابط ما إن وجد (انظر الفصل الثالث). نرتكز في حسابات حجم العينة على عدد من عوامل تصميم الدراسة:

- الانتشار
- الخطأ المقبول
- الفرق المكتشف

توجد صيغ متعددة وبرامج كمبيوتر تبسط المهمة بشكل كبير. هناك صيغتان مفيدتان وبسيطتان نسبياً وهما:

- اختبار– ت ثنائي العينة
- الاختبار الذي يقارن نسبتين

اختبار– ت ثنائي العينة Two sample t-test

بالنسبة لاختبار– ت ثنائي العينة، تكون الصيغة، بالنسبة إلى $\alpha = 0.05$،

$$N = n_1 + n_2 = \frac{4\sigma^2\left(z_{0.978} + z_{1-\beta}\right)^2}{\left(d = \mu_1 - \mu_2\right)^2}$$

تحتاج هذه الصيغة أن نحدد التفاوت السكاني σ^2، والقيم من التوزع المعتاد بالنسبة إلى $z_{0.975} = 1.96$، $z_{1-\beta}$ و $d =$ الفرق الذي نريد اكتشافه.

المصطلح $z_{1-\beta}$ يمثل القوة الإحصائية المطلوبة. المستوى المطلوب للقوة هو $1-\beta$ $= 0.80$. لذا، بالنسبة لمثال أوزان الجسم، $\sigma^2 = 64$ كيلوغراماً يكون معقولاً، $z_{0.975} = 1.96$، و$z_{0.80} = 0.842$ بحيث إذا أردنا رفض فرضية البطلان التي تقول أن لا فرق بين متوسطي المجموعتين عندما يكون الفرق بين هذين المتوسطين 4 كيلوغرامات أو أكثر، يكون الرقم المطلوب للعينتين مجتمعتين هو:

$$N = n_1 + n_2 = \frac{4\sigma^2\left(z_{0.978} + z_{1-\beta}\right)^2}{\left(d = \mu_1 - \mu_2\right)^2} = \frac{4(64)(1.96 + 0.842)^2}{4^2} = 125.62$$

من الشائع ألا تتوفر القيم بالنسبة إلى σ^2. في بعض الأحيان تنتج أرقام معقولة من الدراسات الأخرى؛ مع ذلك، من الفطنة حساب أكثر من قيمة واحدة لـــ N، باستخدام مجموعات مختلفة من القيم بالنسبة إلى σ^2 و d وبالنسبة لمستويات القوة المختلفة. من المهم ملاحظة أنه بالنسبة لقيم القوة، $1-\beta > 0.80$، الزيادة في القوة لزيادة حجم العينة تكون صغيرة نسبياً.

الاختبار المقارن للنسب Test comparing proportions

بالنسبة للاختبار المقارن للنسب، يكون الوضع شديد الشبه فيماعدا أن الصيغة تكون، بالنسبة إلى $\alpha = 0.05$:

$$N = n_1 + n_2 = \frac{4\left(z_{0.975} + z_{1-\beta}\right)^2 \left[\left(\frac{P_1 + P_2}{2}\right)\left(1 - \frac{P_1 + P_2}{2}\right)\right]}{\left(d = P_1 - P_2\right)^2}$$

لاحظ أنه ينبغي تحديد النسب السكانية P_1 وP_2. لذا، لاكتشاف الفرق بين $P_1 = 0.60$ و$P_2 = 0.70$، مع $\alpha = 0.05$، القوة $= 1-\beta = 0.80$، يكون الحساب هو:

$$N = n_1 + n_2 = \frac{4(1.96 + 0.842)^2\left[\left(\frac{0.60 + 0.70}{2}\right)\left(1 - \frac{0.60 + 0.70}{2}\right)\right]}{(d = 0.10)^2} = 714.46$$

في هذه الحالة أيضاً، من الفطنة إكمال هذا الحساب عدة مرات، وتغيير رافعة القوة وقيم P_1 وP_2.

التحليل التلوي Meta - analysis

يعرف التحليل التلوي بالتخليق الإحصائي للمعطيات من دراسات

متفرقة لكنها متشابهة (يمكن مقارنتها)، مما يؤدي إلى موجز مقاس للنتائج المشتركة لتحديد كل الميل (انظر الفصل الخامس)، كما يظهر مثال في (الشكل 8.5).

يختلف التحليل التلوي عن معظم الدراسات الطبية والوبائية في عدم جمع معطيات جديدة. بدلاً من ذلك، تُجَمِّع النتائج من دراسات سابقة. خطوات إجراء التحليل التلوي تشمل:

- تكوين صيغة للمشكلة وتصميم الدراسة
- تحديد الدراسات ذات العلاقة
- استثناء الدراسات التـــي تدار بشكل سيء أو التـــي بها أخطاء منهجية كبيرة
- قياس وجمع وتفسير النتائج

يعتبر تحديد الدراسات وما إذا كانت هذه الدراسات مدرجة أو مستثناة من التحليل التلوي من العوامل الحاسمة. الخطوة الأخرى الهامة هو قياس نتائج هذه الدراسات بتدرج واحد، وهذا يسمح بإجراء المقارنات بين الدراسات حتـــى لو استخدمت مقاييس مختلفة للنتيجة. يُعَد التحليل التلوي طريقة علمية جديدة نسبياً: البحث داخل أفضل التقنيات المستخدمة ما زال جارياً ويمتد داخل مناطق جديدة. أيضاً لم يُقبَل بعد كما قُبِلَتْ التقنيات الإحصائية الأخرى التـــي لها شعبية أطول في الاستخدام.

زاد استخدام التحليل التلوي في الطب والوبائيات في السنوات الأخيرة لأسباب أخلاقية، واعتبارات التكلفة، والحاجة إلى الحصول على فكرة عامة عن آثار تدخل معين في مجموعات سكانية مختلفة. هذا حقيقي لاسيما في مجال التجارب السريرية، حيث يكون حجم عينة التجارب الفردية صغيرة جداً في أغلب الأحيان ليسمح باستخلاص الاستنتاجات من أي تجربة، على الرغم من إمكانية استخلاص الاستنتاجات من النتائج المكدسة. على سبيل المثال، أظهر التحليل التلوي أن الأسبرين له أثر واضح في الوقاية من النوبة القلبية الثانية أو السكتة، حتـــى لو لم توضح قطعياً دراسة واحدة ذلك. يتم تناول هذه الاعتبارات بتفصيل أكبر في الفصل القادم حول التسبيب.

أسئلة للدراسة

1.4 احسب المتوسط والناصف والتفاوت والانحراف المعياري والخطأ المعياري للعينة حيث n = 10 أوزان الجسم المقدمة في هذا الفصل.

2.4 لماذا يعلن عن دخل الفرد في أغلب الأحيان على أنه الدخل الناصف بدلاً من متوسط الدخل؟

3.4 ماهي الاختلافات الرئيسية فيما بين التحوف الخطي، والتحوف اللوجستـــي، ونماذج التحوف لتحاليل البقاء؟

4.4 أيهما يفضل أكثر، فترة ثقة واسعة أم فترة ضيقة ولماذا؟

5.4 ما المعلومات التـــي يجب أن يحتوي عليها عنوان جدول يمثل معطيات أو نتائج؟

6.4 ما تفسير المعامل $b_1 = 5$ بالنسبة لمتغير الجنس المستقل، حيث $x_1 = 1$ بالنسبة للذكور و$x_1 = 0$ بالنسبة للإناث عندما تكون ناتجة من نموذج تحوف متعدد حيث y = وزن الجسم (بالكيلوغرام) مثل المتغير الاتكالي؟

7.4 ما تفسير المعامل $b_1 = 5$ بالنسبة للمتغير المستقل x = العمر (بالسنوات)، عندما ينتج عن نموذج تحوف متعدد حيث y = وزن الجسم (بالكيلوغرام) مثل المتغير الاتكالي؟

المراجع

1. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied Logistic Regression* 2nd ed. John Wiley & Sons Inc., New York, 2000.
2. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied Survival Analyses: Regression Modeling of Time to Event Data.* John Wiley & Sons Inc., New York, 1999.
3. Petitti DB. *Meta-Analysis, Decision Analysis and Cost-Effectiveness Analysis: Methods for Quantitative Synthesis in Medicine.* New York, Oxford University Press, 1994.
4. Whitehead A. *Meta-Analysis of Controlled Clinical Trials.* Chichester, John Wiley & Sons Ltd., 2002.
5. Draper NR, Smith H. *Applied Regression Analyses* 3rd ed. New York, John Wiley & Sons Inc, 1998.
6. Gilbert EW. Pioneer maps of health and disease in England. *Geog J* 1958;124:172-183.
7. Tufte ER. *The visual display of quantitative information.* Cheshire, Graphics Press, 1983.
8. Gordon B, Mackay R, Rehfuess E. *Inheriting the world: the atlas of children's health and the environment.* Geneva, World Health Organization, 2004.

التسبيب في الوبائيات Causation in epidemioligy

الرسائل الأساسية

- **تُعَدّ دراسة تسبيب الأمراض والإصابات أمراً أساسياً في الوبائيات.**
- **نادراً ما يوجد سبب واحد فقط لنتيجة صحية معينة.**
- **يمكن ترتيب العوامل السببية ترتيباً هرمياً من أكثر العوامل الاجتماعية الاقتصادية قرباً إلى أقصاها.**
- **معايير الحكم على دليل السببية تشمل: العلاقة المؤقتة، والمعقولية، والاتساق، والقوة، وعلاقة الجرعة بالاستجابة، وقابلية الانعكاس، وتصميم الدراسة.**

أحد الأهداف الرئيسية لعلم الوبائيات هو التعرف على جهود الوقاية من المرض ومكافحته وتعزيز الصحة. للقيام بذلك، نحتاج معرفة أسباب المرض أو الإصابة والطرق التـــي يمكن من خلالها تعديل هذه الأسباب. يصف هذا الفصل الأسلوب الوبائي في التسبيب.

مفهوم السبب The concept of cause

يُعَد فهم أسباب المرض أو الإصابة ضرورياً لا للوقاية فحسب بل أيضاً للتشخيص والمعالجة الصحيحة. يثير مفهوم السبب الكثير من الجدل قي علم الوبائيات. إن العملية التـــي يمكن من خلالها الوصول إلى الاستنتاج السببـــي causal inferences، أي الأحكام التـــي تربط الأسباب المفترضة بنواتجها، تُعتَبَر الموضوع الرئيسي للفلسفة العامة للعلوم، ومفهوم السبب له معانـــي مختلفة وفقاً لاختلاف السياق.

كاف أو ضروري Sufficient or necessary

يُعتَبَر سبب المرض أو الإصابة حدثاً، أو حالة، أو صفة، أو مجموعة من هذه العوامل التـــي تلعب دوراً هاماً في إحداث النتيجة الصحيـــة. منطقياً،

السبب يجب أن يسبق المرض. يكون السبب كافياً إذا نجمت عنه نتيجة حتمية أو ابتدأت به، ويكون ضرورياً إذا كانت النتيجة لا يمكنها أن تتطور في غيابه. تنجم بعض الأمراض بالكامل نتيجة عوامل وراثية في الشخص، وتتفاعل الأسباب الأخرى للمرض مع العوامل الوراثية مما يجعل بعض الأفراد سريعي التأثر أكثر من غيرهم. يُستَخدَم مصطلح الأسباب البيئية في أغلب الأحيان لتمييز الأسباب الأخرى عن الأسباب الوراثية. لقد تبين أنه[1] يوجد دائماً تقريباً بعض الأسباب الوراثية و المكونات البيئية في كل آلية سببية.

العوامل المتعددة Multiple factors

عادة لا يكون السبب الكافي عاملاً وحيداً، لكن يشمل غالباً عدة مكونات (تسبيب متعدد العوامل). بصفة عامة، ليس من الضروري تحديد جميع مكونات السبب الكافي قبل تطبيق الوقاية الفعالة، حيث أن إزالة أحد المكونات قد يعرقل عمل المكونات الأخرى وبالتالي تقي من المرض أو الإصابة. على سبيل المثال، يعتبر تدخين السجائر أحد مكونات السبب الكافي لسرطان الرئة. ليس التدخين بحد ذاته كافياً لإحداث المرض: فبعض الناس يدخنون منذ 50 عاماً دون أن يظهر عليهم سرطان الرئة. هناك عوامل أخرى مسببة معظمها غير معروف، وقد تلعب العوامل الوراثية دوراً في ذلك. من ناحية أخرى، التوقف عن التدخين يقلل كثيراً من عدد حالات سرطان الرئة بين السكان حتـــى لو لم تتغير الأسباب المكونة الأخرى (الشكل 2.1).

الجزء المعزو Attributable fraction

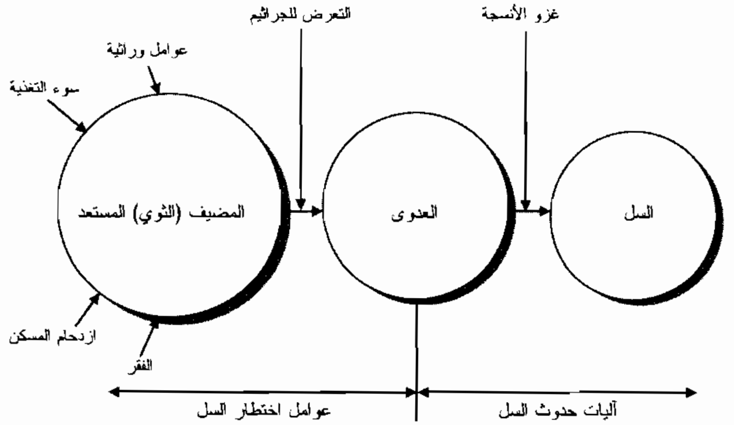
يمكن استخدام الجزء المعزو (انظر الفصل الثانـــي) لقياس احتمال التأثير الوقائي في التخلص من عامل سببـــي معين. على سبيل المثال، يبين (الجدول 2.1) ما هو متوقع لو كان عمال الأسبست المدخنون إما لم يدخنوا قط أو لم يتعرضوا قط للأسبست: عدم التدخين على الإطلاق كان ليقلل من معدل الوفيات الناجمة عن سرطان الرئة من 602 لكل 100000 إلى 58 لكل 100000 نسمة (أي ينخفض معدل الوفيات بنسبة 90%) وعدم التعرض على الإطلاق للأسبست لكن مع استمرار التدخين، كان ليقلل المعدل من 602 إلى 123 لكل 100000 نسمة (أي ينخفض المعدل بنسبة 80%). (سؤال

الدراسة رقم 3.5 يكشف عن ذلك أيضاً).

كاف وضروري Sufficient and necessary

لكل سبب كافٍ سبب ضروري يُعتبر أحد مكوناته. على سبيل المثال، في دراسة لفاشية عدوى منقولة بالغذاء، قد يتبين أن سلطة الدجاج والحلوى الدسمة كانا معاً سببين كافيين للإسهال الناتج عن السلمونيلة. مع ذلك، فإن ابتلاع *جراثيم السالمونيلة* *Salmonella bacteria* سبب ضروري لهذا المرض. بالمثل، توجد مكونات مختلفة لتسبيب السل، لكن تُعَد العدوى *بالمتفطرة السلية* *Mycobacterium tuberculosis* سبباً ضرورياً (الشكل 1.5). على كل حال، غالباً لا يعد العامل السببـــي وحده ضرورياً ولا كافياً، مثل تدخين التبغ كعامل مسبب للأمراض الوعائية الدماغية (السكتة).

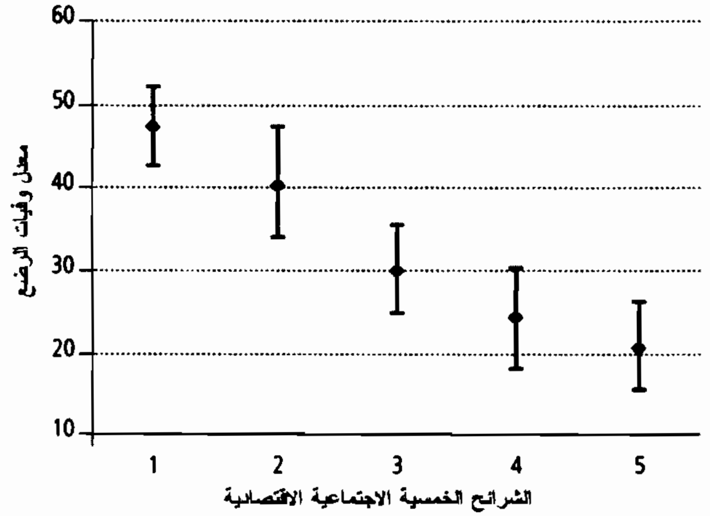
الشكل 1.5 أسباب السل



الأسلوب المعتاد في الوبائيات هو البدء بمرض والبحث عن أسبابه، على الرغم من إمكانية البدء أيضاً بسبب محتمل (مثل تلوث الهواء) والبحث عن تأثيراته. تتضمن الوبائيات مجموعة كاملة من العلاقات. على سبيل المثال، ترتبط الطبقة الاجتماعية بمجموعة من المشاكل الصحية. الطبقة الاجتماعية المتدنية، بناءً على مستوى الدخل والتعليم والمسكن والمهنة، تؤدي إلى استعداد عام لسوء الصحة أكثر مما تؤدي إلى تأثير معين[2]. قد تعلل سلسلة من أسباب المرض النوعية سوء صحة الفقراء، ومنها كثرة التعرض لعوامل العدوى الناجمة عن الازدحام الشديد، ونقص الماء النظيف والإصحاح، وعدم كفاية الغذاء وعدم مأمونيته، وظروف العمل الخطيرة. علاوة على

ذلك، وجود الفقراء في أسفل السلم الاجتماعي في حد ذاته يرتبط بصحة أسوأ حتـــى بعد أخذ جميع العوامل الأخرى في الحسبان[3]. يبين (الشكل 2.5) مثالاً على العلاقة القوية بين الوضع الاقتصادي الاجتماعي وبين المرض[4].

الشكل 2.5 معدل وفيات الرضع والوضع الاجتماعي الاقتصادي في جمهورية إيران الإسلامية[4]

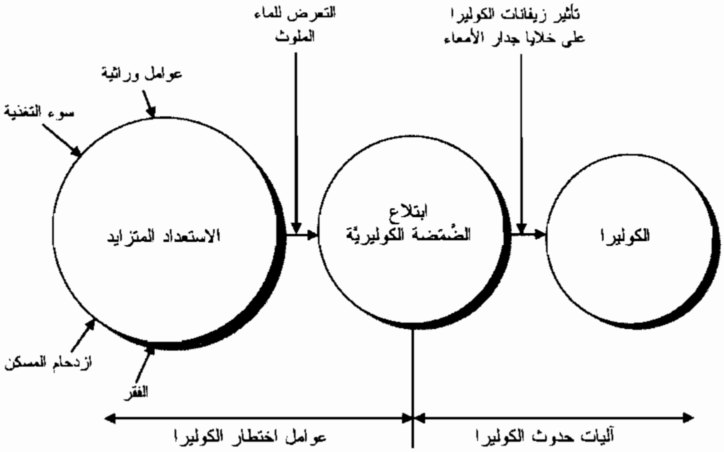


السبيل السببي A causal pathway

انتُقِد أخصائيو الوبائيات لاسيما علماء المختبرات، بسبب عدم استخدامهم لمفهوم السبب بمعنـــى أنه المطلب الوحيد لإحداث المرض. مثل هذه النظرة المقيدة للتسبيب، لا تأخذ في الحسبان حقيقة أن الأمراض تشترك في أن لها أسباب متعددة. في أغلب الأحيان تحتاج استراتيجيات الوقاية إلى التركيز المتزامن على أكثر من عامل واحد. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن ترتبط الأسباب *بسبيل سببـــي* حيث يؤدي أحد العوامل إلى الآخر حتـــى يصبح العامل الممرض النوعي موجوداً في النهاية في العضو المتضرر؛ هذا يسمى أيضاً *تراتب* hierarchy *الأسباب*. على سبيل المثال، قد يشير علماء المختبرات إلى أن السبب الرئيسي للمرض القلبـــي التاجي يرتبط بالآليات الخلوية التـــي تسهم في تكاثر نسيج الجدار الشرياني. يعد توجيه البحث نحو تحديد العلاقات الممرضة مهماً بشكل واضح، لكن مفاهيم التسبيب تحتاج أن تُفهم في سياق وبائي أوسع.

في أغلب الأحيان، من الممكن تحقيق تقدم كبير في الوقاية بالتعامل فقط مع الأسباب الأكثر بعداً أو أسباب "المراحل الأولى upstream". أمكن الوقاية من ظهور حالات الكوليرا قبل معرفة الميكروب المسؤول، إذا تجاوزنا عن ذكر آليات تأثيره، بعشرات السنين (الشكل 3.5). مع ذلك، من المهم معرفة أن جون سنو اعتقد منذ عام 1854 أن كائناً حياً كان مسؤولاً عن حدوث المرض (انظر الفصل التاسع).

الشكل 3.5 أسباب الكوليرا



الأسباب المفردة والمتعددة Single and multiple causes

أدى عمل باستور Pasteur على المكروبات إلى صياغة القواعد التالية، أولاً على يد هنلي Henle، ثم على يد كوخ Koch، لتحديد ما إذا كان كائن حي معين يسبب مرضاً معيناً:

- ينبغي وجود المكروب في كل حالة من حالات المرض؛
- ينبغي أن يكون المكروب قابلاً للاستفراد isolated والنمو في مزرعة نقية؛
- ينبغي أن يسبب المكروب مرضاً معيناً، عندما يلقح به حيوان مستعد؛
- ينبغي استعادة المكروب بعد ذلك من الحيوان ويتم تحديده.

كانت الجمرة الخبيثة anthrax أول مرض تبين توافقه مع هذه القواعد التـــي أثبتت جدواها مع عدد من الأمراض المعدية الأخرى ومع التسمم الكيميائي.

مع ذلك، لم تكن قواعد كوخ كافية لتحديد التسبيب لكثير من الأمراض، سواء الأمراض السارية وغير السارية. هناك العديد من الأسباب التـي تعمل مع بعضها، وقد يكون عامل واحد، مثل تدخين التبغ، سبباً لعدة أمراض. علاوة على ذلك، قد يختفي المكروب المسبب بعد ظهور المرض مما يحول دون الكشف عن المكروب لدى المريض. تكون افتراضات كوخ ذات قيمة عندما يكون السبب النوعي عاملاً معدياً ممرضاً للغاية، أو تسمماً كيميائياً، أو عاملاً معيناً آخراً، ولا يوجد حامل عدوى صحيح: وهو حدث غير شائع نسبياً.

العوامل في التسبيب Factors in causation

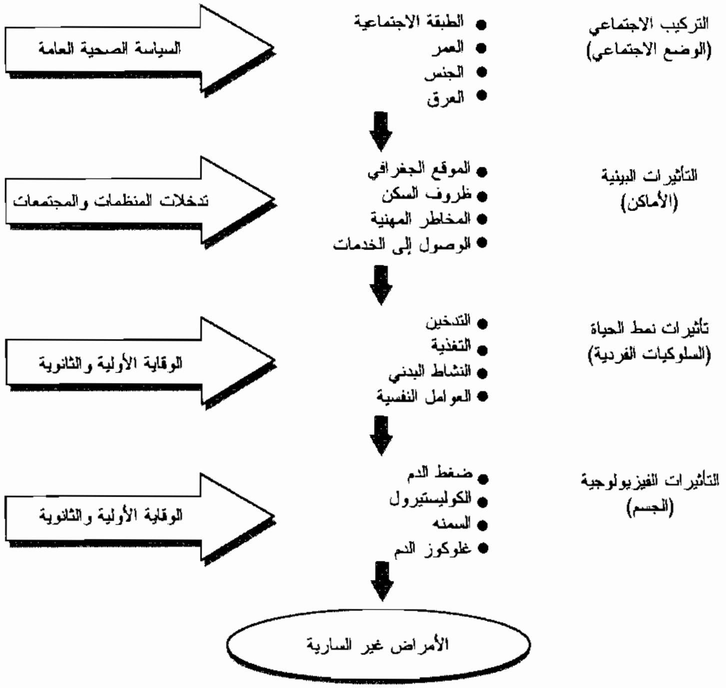
تلعب أربعة أنواع من العوامل دوراً في تسبيب المرض، وقد تكون جميعها ضرورية لكنها نادراً ما تكون كافية لتسبب مرضاً معيناً أو حالة ما:

- *العوامل المؤهبة predisposing factors*، مثل العمر، أو الجنس، أو خلل وراثي genetic traits التـي قد ينجم عنها جهاز مناعي يعمل بشكل هزيل أو بطء استقلاب مادة كيميائية سامة. قد تسبب العلة السابقة حالة من الاستعداد لعامل مرضي.
- *العوامل المُمَكّنة Enabling factors (أو المُعَجِّزة disabling)* مثل الدخل المنخفض، وسوء التغذية، والسكن السيء، والرعاية الطبية غير الكافية جميعها قد تشجع تطور المرض. على النقيض، هناك ظروف قد يطلق عليها عوامل مُمَكِّنة تساعد على الشفاء من المرض أو الحفاظ على الصحة الجيدة. إن محددات الصحة الاجتماعية والاقتصادية هامة بقدر أهمية العوامل المُؤَرِّثة في تصميم أساليب الوقاية.
- *العوامل المُؤَرِّثة precipitating factors* كالتعرض لعامل مرضي معينة قد يرتبط ببدء المرض.
- *العوامل التعزيزية Reinforcing factors* مثل التعرض المتكرر، أو الظروف البيئية والعمل الشاق المفرط قد تزيد من تفاقم المرض القائم أو الإصابة القائمة.

يشيع استخدام تعبير "عامل الاختطار" لوصف العوامل التـي ترتبط إيجابياً مع احتمال ظهور مرض ما لكنها غيركافية لتسبب المرض. ثبت فائدة

هذا المفهوم في العديد من برامج الوقاية العملية. ترتبط بعض عوامل الاختطار (مثل تدخين التبغ) بالعديد من الأمراض، وترتبط بعض الأمراض (مثل مرض القلب التاجي) بعوامل اختطار متعددة (الشكل 4.5).

الشكل 4.5 عوامل الاختطار الشائعة للأمراض غير السارية الرئيسية[5]



يمكن للدراسات الوبائية أن تقيس الإسهام النسبي لكل عامل في حدوث المرض، وما ينجم عن إزالة كل عامل اختطار من انخفاض محتمل ومتناسب في حدوث ذلك المرض. مع ذلك، تعدد السببية تعني أن مجموع الأجزاء المعزوة لكل عامل اختطار قد يزيد على 100%.

التآثُر interaction

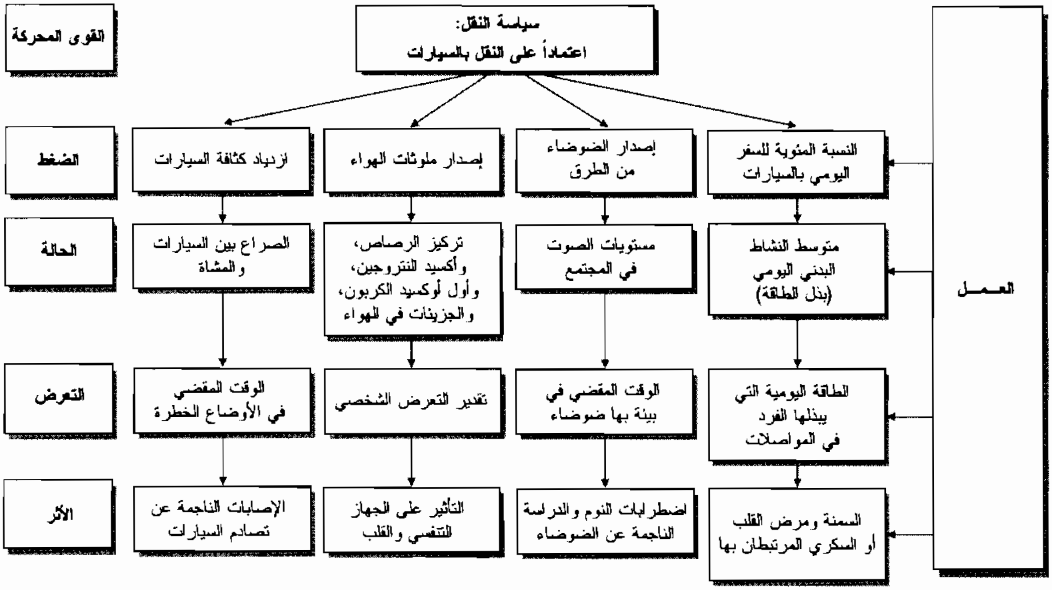
في أغلب الأحيان يكون تأثير سببين أو أكثر من الأسباب التي تعمل معاً أكبر مما هو متوقع على أساس جمع تأثير كل منها على حدا. هذه الظاهرة التي يطلق عليها التآثر، تتجلى بارتفاع اختطار حدوث سرطان الرئة بشكل خاص لدى المدخنين المتعرضين في نفس الوقت لغبار الأسبست (الجدول 2.1). يعد اختطار سرطان الرئة في هذه المجموعة أعلى بكثير من مجرد عملية جمع بسيطة للاختطارين الناجمين عن كل من التدخين (10

مرات) والتعرض لاختبار الأسبست (5 مرات)؛ الاختطار مضاعف 50 مرة.

تراتب الأسباب A hierarchy of causes

في أغلب الأحيان يمكن عرض الأسباب المتعددة وعوامل الاختطار على شكل ترتيب هرمي للأسباب، حيث يكون بعضها الأسباب الأكثر قرباً أو مباشرة (العوامل المؤرثة) والأسباب الأخرى بعيدة أو غير مباشرة (العوامل الممكنة). يعتبر استنشاق دخان التبغ سبباً قريباً لسرطان الرئة، بينما تكون الحالة الاجتماعية الاقتصادية المتدنية سبباً بعيداً يرتبط بعادات التدخين وبشكل غير مباشر بسرطان الرئة. ابتُكِرَت إطارات عمل متعددة لتخيل العلاقات بين الأسباب البعيدة والقريبة والآثار الصحية النهائية. مثل هذا الإطار من العمل المتعدد الطبقات، الذي يطلق عليه DPSEEA (القوى المحركة، الضغط، الحالة، التعرض، الأثر، العمل)، استخدمته منظمة الصحة العالمية لتحليل العناصر المختلفة للتسبيب، والوقاية، والمؤشرات فيما يتعلق بالمخاطر البيئية على الصحة (الشكل 5.5).

الشكل 5.5 إطار العمل DPSEEA[6]

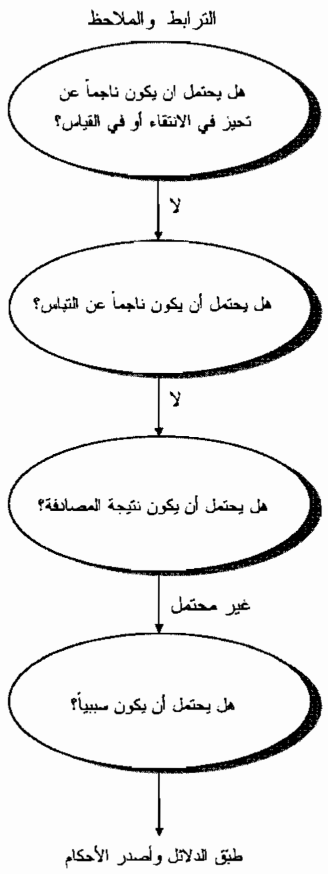


أُعِدَ إطار عمل مشابه لمشروع منظمة الصحة العالمية حول العبء العالمي للمرض[7]. إن إطار عمل التعرضات والآثار المتعددة تؤكد على العلاقات المعقدة بين التعرضات البيئية والنتائج الصحية على الأطفال. هذا النموذج

يأخذ في الحسبان أن التعرضات الفردية يمكن أن تؤدي إلى عدة نتائج صحية مختلفة[8].

في الدراسات الوبائية التـــي تربط سبباً أو أكثر بنتيجة صحية ما، من الضروري الاهتمام بأي مدى الأسباب المختلفة تكون على نفس مستويات التراتب أو على مستويات مختلفة منه. إذا أُدرِجَ "سبب لسبب ما" في التحليل مع السبب نفسه، فإنه يجب أن تأخذ الطريقة الإحصائية للتحليل ذلك في الحسبان. إن تحديد تراتب (الترتيب الهرمي) الأسباب والعلاقات الكمية بينها توفر السبيل لوصف آلية التسبيب. على سبيل المثال، يرتبط الوضع الاجتماعي الاقتصادي المتدنـــي في العديد من الأوطان الصناعية بزيادة تدخين التبغ، الذي يرتبط بضغط دم أعلى، الذي بدوره يزيد من اختطار السكتة.

الشكل 6.5 تقييم طبيعة العلاقة بين سبب محتمل ونتيجة ما



إثبات سبب المرض

Establishing the cause of a disease

يستخدم مصطلح الاستدلال السببـــي causal inference للتعبير عن عملية تحديد ما إذا كانت الترابطات الملاحظة يحتمل أن تكون سببية؛ يتضمن ذلك استخدام الدلائل الإرشادية وإصدار الأحكام. يمكن أن تكون عملية الحكم على السببية صعبة وتميل للجدل. كان هناك نقاش حول حتمية اقتصار الاستدلال السببـــي على قياس الأثر، بدلاً من أن تكون عملية موجهة بمعيار لتقرير ما إذا كان الأثر موجوداً أم لا.[9,1] قبل تقييم ترابط ما حول احتمال أن يكون سببياً، يجب استبعاد التفسيرات الأخرى مثل الصدفة والتحيز والالتباس. تم شرح كيفية تقييم هذه العوامل في الفصل الثالث. يبين (الشكل 6.5) الخطوات اللازمة لتقييم طبيعة العلاقة بين سبب محتمل ونتيجة ما.

دلائل التسبيب Considering causation

استخدم كبير أطباء الولايات المتحدة أسلوباً منهجياً لتحديد طبيعة الترابط لإثبات أن تدخين السجائر سبب سرطان الرئة[10]. قام هيل Hill بزيادة توضيح هذا الأسلوب[11]. على أساس هذه المفاهيم، وضعت مجموعة من "دلائل التسبيب"، أدرجت وفقاً لتسلسل الاختبارات التـــي يجب أن يتبعها اختصاصي الوبائيات للوصول إلى استنتاج حول سبب المرض كما هو مبين في (الجدول 1.5).

الجدول 1.5 دلائل التسبيب

العلاقة الزمنية	هل السبب يسبق الأثر؟ (ضروري)
المعقولية	هل الترابط ثابت مع المعارف الأخرى؟ (آلية التأثير؛ بينة من حيوانات التجارب)
الثبات	هل شوهدت نتائج مماثلة في دراسات أخرى؟
القوة	ما هي قوة الترابط بين السبب والأثر؟ (الاختطار النسبي)
علاقة الجرعة بالاستجابة	هل ترتبط زيادة التعرض للسبب المحتمل مع زيادة الأثر؟
العكوسية	هل إزالة السبب المحتمل يؤدي إلى نقص في اختطار المرض؟
تصميم الدراسة	هل تعتمد البينة على تصميم دراسة قوي؟
الحكم على البينة	كم عدد خيوط البينات التي تؤدي إلى الاستنتاج؟

العلاقة الزمنية Temporal relationship

تعتبر العلاقة الزمنية علاقة حاسمة، فالسبب ينبغي أن يسبق النتيجة. في العادة هذا أمر بديهي على الرغم من إمكانية ظهور الصعوبات في دراسات الحالات والشواهد ودراسات المقطع العرضي حيث تجري في نفس الوقت قياسات السبب المحتمل والأثر. في الحالات التي يكون فيها السبب تعرضاً على مستويات مختلفة، لا بد من الوصول إلى مستوى عال بدرجة كافية قبل حدوث المرض حتى تكون هناك علاقة زمنية صحيحة. القياس المتكرر للتعرض عند أكثر من نقطة من الزمن وفي أماكن مختلفة يمكن أن يقوي البينة.

يقدم (الشكل 3.3) مثالاً على سلسلة زمنية من قياسات التعرض والأثر، ويوضح درجات الحرارة العالية اليومية (فوق 30 درجة مئوية) في باريس خلال فترة أسبوعين في أغسطس (آب) 2003 وزيادة الوفيات يومياً خلال هذه الفترة. هذه العلاقة بين موجات الحر وزيادة الوفيات الحضرية وثقت سلفاً في عدة مدن أخرى ومن المتوقع أن تحدث مع زيادة التواتر نتيجة التغير العالمي للمناخ[12].

الإقناعية Plausibility

يكون ترابط ما مقنعاً، وبالتالي أكثر احتمالاً ليكون سبباً، إذا كان منسجماً مع المعلومات الأخرى. على سبيل المثال، أظهرت التجارب المخبرية أن التعرض لعامل معين يمكن أن يؤدي إلى تغيرات مرتبطة مع الأثر المُقاس. مع ذلك، فإن الإقناعية البيولوجية مفهوم نسبي وتبدو الترابطات غير مقنعة وقد يثبت في النهاية أنها سببية. على سبيل المثال، كانت النظرة الغالبة حول سبب الكوليرا في عام 1830 تقوم على تعبير "الوَبالة miasma" بدلاً من "السراية contagion". لم تُدَعَّم السراية بالبينة حتى نُشِر عمل سنو Snow؛ بعد زمن طويل، حدد باستور Pasteur وزملاؤه العامل المسبب. قد يعكس نقص

الإطار 1.5 الاعتلال الدماغي الإسفنجي البقري BSE وداء كروتزفلد **– ياكوب المتفاوت (الاعتِلالُ الدِّماغِيُّ الفَيرُوسِيُّ الإسفَنْجِيّ) vCJD**

داءُ كروتزفِلد–ياكوب المتفاوت (الاعتِلالُ الدِّماغِيُّ الفَيرُوسِيُّ الإسفَنْجِيّ) هو الشكل البشري لمرض "جنون البقر" أو الاعتلال الدماغي الإسفنجي البقري (BSE). كان هناك وباء الاعتلال الدماغي الإسفنجي البقري في المملكة المتحدة عام 1987.[13] كلا المرضين مميتان وتوجد تغيرات مرضية في أدمغة البشر المصابين بداء كروتزفلد–ياكوب المتفاوت وكذلك البقر المصابين بالاعتلال الدماغي الإسفنجي. هذه الأمراض أمثلة من الاعتلال الدماغي الإسفنجي الساري التي يسببها عامل معدٍ يسمى بريون. الوباء بين المواشي يتسبب فيه الغذاء الملوث بجثث المواشي الأخرى المصابة بالعدوى وتم السيطرة عليه في النهاية بمنع استخدام البروتينات المجترة كغذاء للمواشي. في عام 1995، كان هناك 3 حالات مصابة بداءُ كروتزفِلد – ياكوب المتفاوت بين الشباب، وبحلول عام 2002 تم الإبلاغ عن مجموع 139 حالة بشرية. على الرغم من البينة النهائية للسراية عن طريق الفم، استنتج العديد من الخبراء أن الوباء البشري ارتبط بالوباء البقري وتسبب في نفس العامل المعدي. إن القلق حول السراية البشرية أدى إلى تغييرات في سياسات التبرع بالدم والاستخدام الكبير للأدوات الجراحية وحيدة الاستعمال.

الإقناعية ببساطة نقص المعرفة العلمية. إن الشك الذي يحيط بالآثار العلاجية للوخز بالإبر والمعالجة المثلية homeopathy قد يعزي جزئياً إلى غياب المعلومات حول الآلية البيولوجية المعقولة. المثال الحديث حول الإقناعية حيث أنها السبب الرئيسي للاستنتاج حول السببية هو داءُ كروتزفلد-ياكوب المتفاوت (الاعْتِلاَلُ الدِّماغِيُّ الفَيْرُوسِيُّ الإِسْفَنْجِيّ) variant Creutzfeldt-jakob disease (vCJD). (الإطار 1.5)

الإطار 2.5 تعرض الأطفال للرصاص

في الولايات المتحدة الأمريكية، أوضح الرصد المنتظم للتعرض للرصاص لدى مئات الآلاف من عينات دم الأطفال أنه بينما تنخفض المستويات الوسطى للرصاص منذ منع استخدامه في وقود السيارات، إلا أنه مازالت المستويات مرتفعة لدى العديد من الأطفال.[15] إن مستوى الرصاص في الدم الذي يحدث ضرراً في دماغ الطفل انخفض من 250 مكروغرام/لتر في عام 1995 إلى 100 مكروغرام/لتر في السنوات الأخيرة، وتشير بعض البحوث إلى وجود اختطار حتى عند المستويات المنخفضة.[16] من المعقول أنه مع أدوات القياس الأكثر دقة قد نجد أن بعض الأطفال تتأثر عند أقل المستويات. أجريت معظم البحوث حول هذه المشكلة الصحية البيئية في البلدان مرتفعة الدخل، لكن تم الإبلاغ عن التعرضات المتزايدة للرصاص والآثار الصحية من قبل البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل.[17]

تعد دراسة العواقب الصحية للتعرض لمستويات منخفضة من الرصاص مثالاً آخراً على الصعوبات الأولية في الحصول على بينة وبائية جازمة، حتى عندما تشير التجارب على الحيوان إلى وجود تأثير للرصاص على الجهاز العصبي المركزي. لذا تعد التأثيرات المشابهة في دراسة وبائية على الأطفال مقنعة، لكن بسبب عوامل الالتباس المحتملة وصعوبات القياس، أظهرت الدراسات الوبائية نتائج متضاربة. مع ذلك، تقييم جميع المعطيات الوبائية المتوفرة تؤدي إلى استنتاج أن الأطفال تتأثر بالتعرض للمستويات المنخفضة من الرصاص[14] (الإطار 2.5).

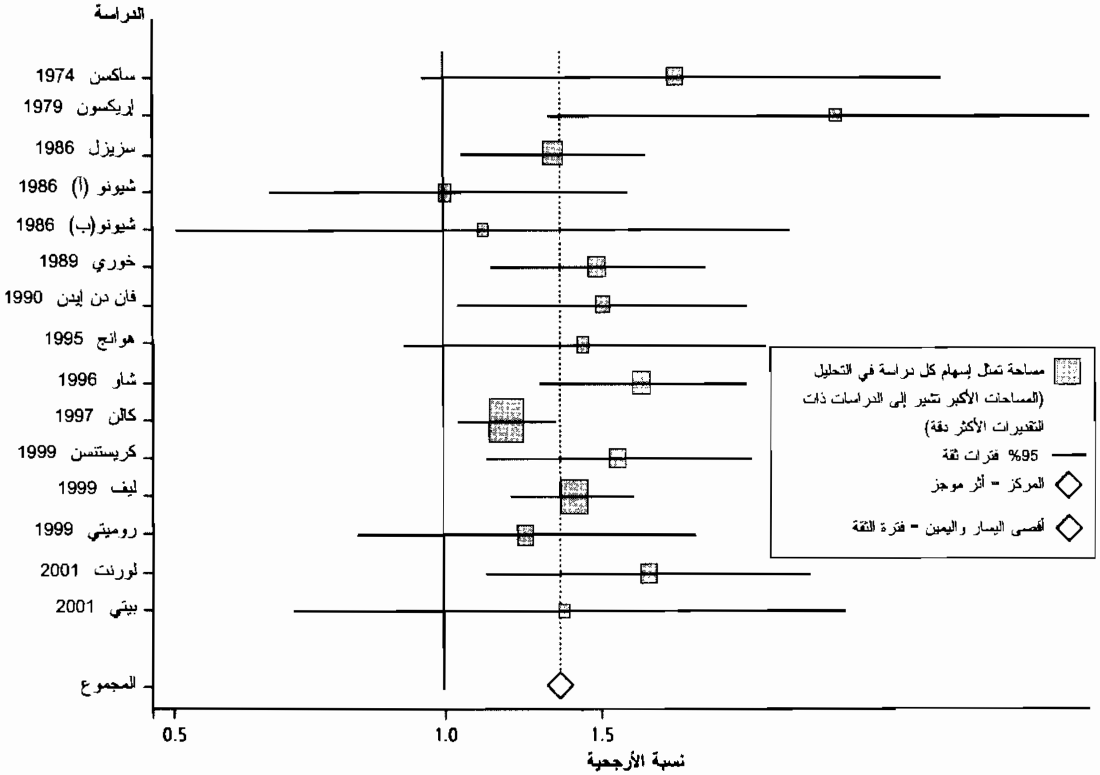
الثبات Consistency

يتضح الثبات بدراسات متعددة تؤدي إلى نفس النتيجة. يكون ذلك مهماً لاسيما عند استخدام تصميمات مختلفة في ظروف مختلفة، حيث أنه يقل احتمال أن تقع جميع الدراسات في نفس الخطأ. مع ذلك، فإن عدم توافر الثبات لا يستبعد الترابط السببي لأن مستويات التعرض المختلفة والحالات الأخرى قد تقلل من أثر العامل السببي في بعض الدراسات. علاوة على ذلك، عند تفسير نتائج الدراسات العديدة، يجب إيلاء الثقل الأكبر إلى أفضل الدراسات تصميماً.

تتوفر طرق جمع النتائج من عدد من الدراسات التي اختبرت نفس الموضوع، لاسيما التجارب العشوائية ذات الشواهد. تسمى هذه الطريقة التحليل التلوي meta-analysis (انظر الفصل الرابع)، وتستخدم في جمع النتائج من عدة تجارب، قد تدرس كل منها عينة صغيرة نسبياً بغية الحصول

على أفضل تقدير إجمالي للأثر (الشكل 7.5).[18]

الشكل 7.5 التحليل التلوي للاختطار النسبي للفاح الحنكي (الحنك المشقوق) في نسل الأمهات المدخنات أثناء الحمل مقارنة بنسل الأمهات غير المدخنات[20]



تستخدم المراجعة المنهجية طرقاً معيارية لاختيار ومراجعة جميع الدراسات ذات العلاقة حول موضوع معين بهدف التخلص من التحيز في التجميع والتقييم الحساس. يتم جمع المراجعة المنهجية كجزء من تعاون كوكران Cochrane collaboration مع التحليل التلوي وذلك في بعض الأحيان وليس دائماً.[19] يوضح (الشكل 7.5) نتائج 113 دراسة الحالات والشواهد واثنين من الدراسات الأترابية حول العلاقة بين الفلوح الفموي oral clefts في الرضع وتدخين النساء للتبغ أثناء الحمل. أحد الأسباب الهامة لعدم ثبات النتائج الظاهر هو أن العديد من الدراسات الأولى كانت تعتمد على عينات صغيرة. يشار إلى الاختطار النسبي المقدر في كل دراسة بواسطة صندوق: الخطوط الأفقية تشير إلى فترات ثقة قدرها 95%. أما فترات الثقة الخاصة بالمعطيات المتراكمة من جميع التجارب، والتي تغطي عدداً كبيراً من

الأحداث فإن نسبة 95% تعتبر ضيقة جداً بالنسبة إليها. بشكل عام، يبدو تدخين الأمهات مرتبطاً بزيادة قدرها 22% في حدوث الفلح الحنكي (الحنك المشقوق): تبين فترة الثقة التـــي قدرها 95% أن الزيادة قد تكون 10% على الأقل وقد تصل إلى 35%.[20]

يمكن استخدام التحليل التلوي أيضاً في جمع النتائج من أنماط الدراسات الوبائية الأخرى مثل دراسات السلسلة الزمنية حول التلوث الهوائي اليومي (مادة جسيمائية) والوفيات الإجمالية (الإطار 3.5).

> **الإطار 3.5 تلوث الهواء وإجمالي الوفيات**
>
> جُمِعَت نتائج عدد كبير من دراسات السلسلة الزمنية في مدن مختلفة بالولايات المتحدة الأمريكية؛ وعلى الرغم من أن بعض الدراسات كانت لها نتائج متضاربة، إلا أنه لوحظ ترابط إحصائي يعتد به بين التعرض والأثر.[21] هذا يقوي انطباع أن تلوث الهواء بالمادة الجسيمائية يسبب زيادة الوفيات، حتى لو كانت الآلية الدقيقة غير واضحة. أكد أيضاً تحليل تلوي مشابه حول مستويات الأوزون والوفيات هذه العلاقة السببية، لكن التحليل كان مقيداً "بالتحيز في النشر"[22]، مما يعني أنه لم تنشر الدراسات التي لا تحقق الاعتداد الإحصائي أو الأثر المطلوب.

القـــوة Strength

يُعَد الترابط القوي بين السبب المحتمل والأثر، المقيس بحجم نسبة الاختطار (الاختطار النسبـــي)، هو أكثر احتمالاً إلى أن يكون سبباً منه إلى أن يكون ترابطاً ضعيفاً يمكن أن يتأثر بالالتباس أو التحيز. يعتبر الاختطار النسبـــي الذي يزيد عن 2 قوياً. على سبيل المثال، يواجه مدخنو السجائر زيادة بمقدار الضعفين في اختطار حدوث احْتِشاءُ عَضَلِ القَلْبِ الحادّ acute myocardial infarction مقارنة بغير المدخنين. في دراسات متنوعة، تبين أن خطر سرطان الرئة لدى المدخنين قد ازداد بمقدار يتراوح بين 4-20 ضعفاً مقارنة بغير المدخنين. مع ذلك، يندر في الوبائيات حدوث مثل هذا المقدار من الترابطات.

حقيقة أن يكون الترابط ضعيفاً لا يحول دون أن يكون سبباً: تتوقف قوة الترابط على الانتشار النسبـــي للأسباب المحتملة الأخرى. على سبيل المثال، وجدت ترابطات ضعيفة بين النظام الغذائي وخطر مرض القلب التاجي coronary heart disease في الدراسات القائمة على المشاهدة؛ وبالرغم من إجراء دراسات تجريبية على مجموعات سكانية منتقاة إلا أن النتائج الجازمة لم تنشر. على الرغم من عدم وجود بينة إلا أنه بشكل عام يعتقد أن النظام الغذائي عامل سببـــي رئيسي في حدوث المعدلات العالية من مرض القلب التاجي في كثير من البلدان الصناعية.

إن السب المحتمل في صعوبة تحديد النظام الغذائي كعامل اختطار لمرض

القلب التاجي هو تماثل النظم الغذائية في المجموعات السكانية إلى حد ما، وأن التنوع على مر الزمن بالنسبة للفرد الواحد أكبر مما هو بين عامة الناس. إذا كان لكل فرد نفس النظام الغذائي تقريباً، فمن المستحيل تحديد النظام الغذائي كعامل اختطار. بالتالي، تكتسب البينة الإيكولوجية أهميتها. يتميز هذا الوضع بأنه وضع المرضى من الأفراد ووضع المرضى من المجموعات السكانية،[23] مما يعني أنه في كثير من البلدان مرتفعة الدخل، تواجه المجموعات السكانية بأسرها الاختطار من قبل عامل ضائر.

العلاقة بين الجرعة والاستجابة

Dose-response relationship

تحدث العلاقة بين الجرعة والاستجابة عندما ترتبط التغيرات في مستوى سبب محتمل بتغيرات في الانتشار أو في وقوع الأثر. يوضح (الجدول 2.5) علاقة الجرعة والاستجابة بين الضجيج وفقد السمع: يزيد انتشار فقد السمع بزيادة مستوى الضجيج وزمن التعرض.

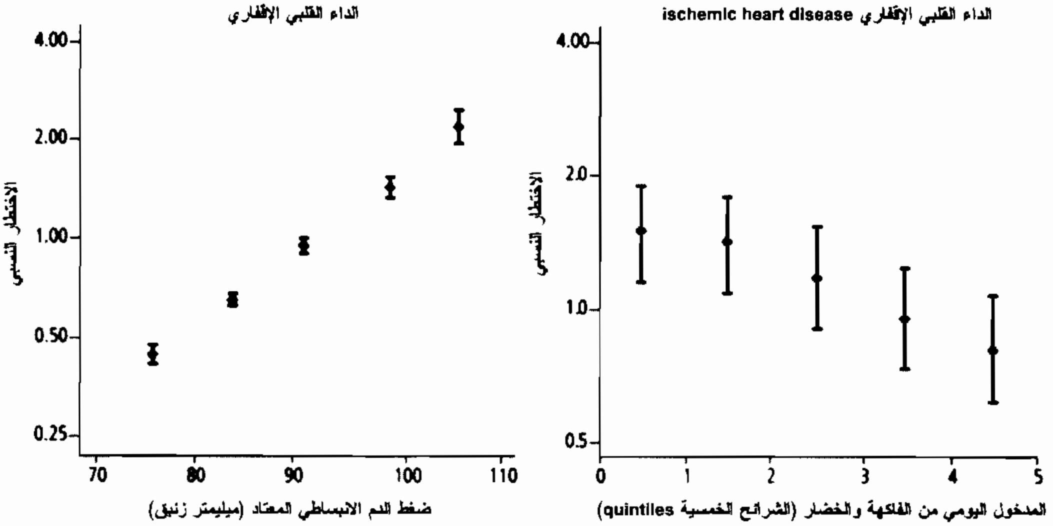
إن عرض مثل هذه العلاقة الواضحة بين الجرعة والاستجابة في دراسات غير متحيزة تقدم دليلاً قوياً على وجود علاقة سببية بين التعرض والمرض.

الجدول 2.5 النسبة المئوية للأفراد المصابين بفقد السمع المتعلق بالتعرض للضجيج في أماكن العمل[24]

متوسط مستوى الضجيج خلال 8 ساعات (بالدسيبل)	مستوى التعرض (سنوات)		
	5	10	40
80 >	0	0	0
85	1	3	10
90	4	10	21
95	7	17	29
100	12	29	41
105	18	42	54
110	26	55	62
115	36	71	64

العلاقة بين الجرعة والاستجابة التـــي تبين استهلاك الفاكهة والخضار والاختطار النسبـــي للداءّ القَلْبـــي الإقْفارِيّ، تتناسب عكسياً مع تلك الموضحة لضغط الدم في (الشكل 8.5)، تعد مثالاً حول كيفية إسهام الظروف الاقتصادية الاجتماعية على النتائج الصحية. تبين المسوحات التـــي أجريت في المملكة المتحدة علاقة قوية بين مستوى الدخل واستهلاك الفاكهة والخضار. يبين (الشكل 9.5) الزيادة المستمرة في متوسط استهلاك الفاكهة والخضار مع زيادة الدخل. يبين الشكل أيضاً أن الناس في الشرائح العشرية لانخفاض الدخل أنفقوا نسبة كبيرة من دخلهم على الطعام. التكلفة الباهظة للغذاء المحتوي على نسب كبيرة من الفاكهة والخضار قد تكون عاملاً في هذا الطراز من الاستهلاك. تساهم هذه العلاقات في العلاقة الأوسع للجرعة والاستجابة بين الدخل والوفيات: كلما انخفض الدخل، ارتفعت معدلات الوفيات.

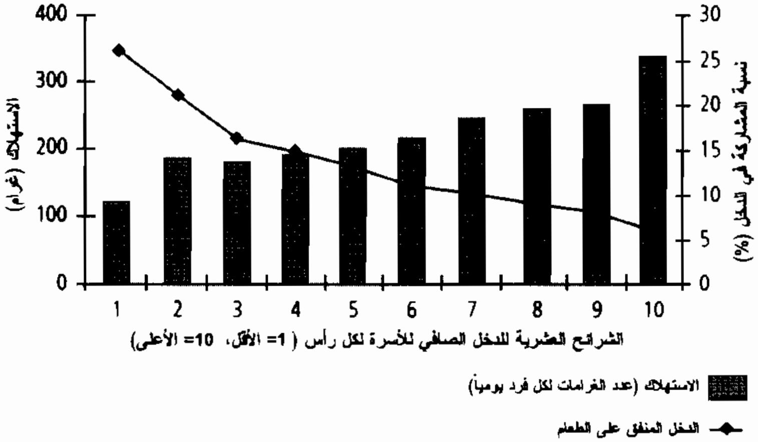
الشكل 8.5 الترابطات المستمرة بين ضغط الدم واستهلاك الفاكهة والخضار وبين أمراض القلب[25]



العكوسية Reversibility

عندما يؤدي إزالة السبب المحتمل إلى انخفاض اختطار المرض، فهناك احتمال كبير أن يكون الترابط سببياً. على سبيل المثال، يرتبط التوقف عن تدخين السجائر بانخفاض اختطار سرطان الرئة مقارنة بمن يستمرون في التدخين (انظر الشكل 5.8). هذه النتيجة تقوي احتمال أن تدخين السجائر يسبب سرطان الرئة. إذا أدى السبب إلى تغيرات سريعة غير معكوسة تؤدي بالتالي إلى حدوث المرض سواء كان هناك تعرض مستمر أم لا، عندئذ لا يمكن للعكوسية أن تكون شرطاً للسببية.

الشكل 9.5 استهلاك الفاكهة والخضار والحالة الاجتماعية الاقتصادية[26]



تصميم الدراسة Study design

تُعَد القدرة على تصميم الدراسة لإثبات التسبيب من الاعتبارات الهامة. يحدد (الجدول 3.5) الأنماط المختلفة للدراسة والقوى النسبية في تحقيق السببية. أُدرِجَت تصميمات الدراسة هذه في الفصل الثالث: يُناقَش أدناه استخدام هذه التصميمات في تقديم الدليل على العلاقات السببية.

الجدول 3.5 المقدرة النسبية للأنماط المختلفة للدراسة لإثبات التسبيب

نمط الدراسة	قابلية إثبات التسبيب
التجارب العشوائية ذات الشواهد	قوية
الدراسات الأترابية	معتدلة
دراسات الحالات والشواهد	معتدلة
دراسات المقطع العرضي	ضعيفة
الدراسات الإيكولوجية	ضعيفة

الدراسات التجريبية Experimental studies

تأتي أفضل بينة من التجارب العشوائية ذات الشواهد جيدة التصميم. مع ذلك، يندر توفر البينة من هذا النمط من الدراسة، وفي أغلب الأحيان ترتبط فقط بآثار المعالجة و حملات الوقاية. أما الدراسات التجريبية الأخرى، مثل التجارب الميدانية والمجتمعية، فهي نادراً ما تستخدم في دراسة التسبيب. في أغلب الأحيان تأتي البينة من الدراسات القائمة على المشاهدة؛ جميع البينات تقريباً حول العواقب الصحية للتدخين تأتي من الدراسات القائمة على الملاحظة.

الدراسات الأترابية Cohort studies

تعتبر الدراسات الأترابية التصميم التالي الأفضل لأنها إن أجريت بشكل جيد سيقل التحيز إلى أدنى حد. من ناحية أخرى، لا تتوفر هذه الدراسات دائماً. على الرغم من أن دراسات الحالات والشواهد تتعرض لأشكال متعددة من التحيز إلا أن النتائج المستخلصة من هذا النوع من الاستقصاءات الكبيرة المصممة جيداً تقدم بينة جيدة على الطبيعة السببية للترابط: كثيراً ما يجري إصدار الأحكام بدون وجود معطيات من مصادر أخرى.

دراسات المقطع العرضي Cross-sectional studies

تعتبر دراسات المقطع العرضي أقل قدرة على إثبات التسبيب حيث أنها لا توفر بينة مباشرة على التسلسل الزمني للأحداث. مع ذلك، في أغلب الأحيان يمكن استنتاج التسلسل الزمني من طريقة تجميع معطيات التعرض والأثر. على سبيل المثال، من الواضح أن الأثر الصحي يكون حديثاً والتعرض

للأسباب المحتملة يسجل في استبيان، حيث تحدد الأسئلة عن الماضي التعرضات بوضوح قبل حدوث الأثر.

الدراسات الإيكولوجية ***Ecological studies***

توفر الدراسات الإيكولوجية أضعف بينة للسببية بسبب خطر الاستيفاء غير الصحيح من المعطيات الإقليمية والوطنية للأفراد. مع ذلك، بالنسبة لبعض التعرضات التي لا يمكن قياسها عادة بشكل فردي (مثل تلوث الهواء، وبقايا مبيدات الهوام pesticides في الطعام، والفلوريد في مياه الشرب)، تكون البينة من الدراسات الإيكولوجية غاية في الأهمية. عندما تتحقق العلاقات السببية تكون الدراسات الإيكولوجية جيدة التصميم مفيدة جداً.[27]

مع ذلك، توجد حالات نادرة حيث توفر فيها الدراسات الإيكولوجية بينة جيدة لتحقيق التسبيب. هناك مثال يربط بين الوفيات الناجمة عن الربو بالأوبئة. ففي عام 1968 توقف بيع الموسعات القصبية المستنشقة inhaled bronchodilators بدون وصفة طبية في انجلترا وويلز بسبب زيادة وفيات الربو في الفترة بين 1959-1966 إذ تبين أنها تزامنت مع زيادة مبيعات الموسعات القصبية. بعد تقييد توافر الموسعات القصبية المستنشقة، انخفض معدل الوفيات. لوحظ طراز مشابه بعد فرض القيود على توافر الموسع القصبي المستنشق فينوتيرول fenoterol في نيوزيلاندا عام 1989.[28]

الحكم على البينة Judging the evidence

مع الأسف، لا توجد معايير يُعَوَّل عليها تماماً لتحديد ما إذا كان الترابط سببياً أم لا. يكون الاستدلال السببي في العادة غير نهائي ويجب إصدار الأحكام على أساس البينة المتوفرة: ويظل الشك دائماً. في كثير من الأحيان تتضارب البينات وينبغي إعطاء الوزن المناسب للأنماط المختلفة عند اتخاذ القرارات. تعتبر العلاقة الزمنية الصحيحة ضرورية عند الحكم على المظاهر المختلفة للتسبيب المذكور أعلاه: إذا تحقق ذلك، قد يُعطَى الوزن الأكبر للإقناعية والثبات وعلاقة الجرعة بالاستجابة. يزداد احتمال الترابط السببي عندما تؤدي عدة أنماط مختلفة من البينة إلى نفس الاستنتاج.

تعتبر البينة المأخوذة من الدراسات جيدة التصميم ذات أهمية خاصة،

لاسيما إذا أجريت هذه الدراسات في أماكن متنوعة. إن أهم استخدام للمعلومات حول تسبيب الأمراض والإصابات قد يكون في مجال الوقاية التـــي سنناقشها في الفصول التالية. عند تحقيق المسلك السببـــي على أساس المعلومات الكمية من الدراسات الوبائية، فإن اتخاذ القرارات المعنية بالوقاية قد لا تثير الجدل. في الأوضاع التـــي لا يتحقق فيها التسبيب بشكل جيد، لكن هناك احتمال كبير أن يكون للتأثيرات أهمية صحية عامة، قد يطبق "مبدأ الاحتياط"[29] لاتخاذ التدابير الوقائية كإجراء من إجراءات السلامة؛ هذا ما يطلق عليه "الوقاية الاحتياطية".

أسئلة للدراسة

1.5 ما هو الاستدلال السببـــي؟

2.5 ما المقصود بـــ"تراتب الأسباب"؟ اذكر مكونات هذا التراتب بالنسبة لمرض معين.

3.5 استخدم المعطيات الموجودة في (الجدول 2.1) لحساب الأجزاء المعزوة للتعرض للتدخين والأسبست لحدوث سرطان الرئة. إذا أضيفت هذه الأجزاء، تكون النتيجة أكبر من 100%. فسر أهمية ذلك في تقييم أساليب الوقاية. ما هي المعطيات الإضافية المطلوبة لحساب الاختطار المعزو للسكان لكل من التعرضين؟

4.5 اذكر الاعتبارات الشائعة الاستخدام في تقييم الطبيعة السببية للترابطات الملاحظة.

5.5 في دراسة للحالات والشواهد ظهر ترابط يعتد به إحصائياً بين استخدام دواء لمعالجة الربو وبين اختطار تعرض الشباب للموت من جراء الربو. ماذا تحتاج إلى معرفته إضافة إلى ذلك قبل التوصية بسحب الدواء؟

6.5 أثناء حدوث فاشية من مرض عصبـــي وخيم غير معروف السبب، أشارت عائلات المرضى إلى أن السبب هو زيت طبخ مغشوش من نوع معين. بناء على اعتبارات التسبيب الموجودة في (الجدول 1.5)، ما الذي ستحاول الكشف عنه أولاً؟ أي نمط من الدراسة سيكون مناسباً؟ في أي مرحلة ستتدخل إذا أظهرت البينة المتراكمة أن الزيت قد يكون هو السبب؟

7.5 لماذا يعتبر تحليل التسلسل الزمنـــي للترابطات قصيرة الأمد بين التعرض البيئي (مثل المناخ الحار) ومعدل الوفيات طريقة مقبولة لتقييم السببية؟

8.5 ما المقصود بالتحليل التلوي؟ وما الشروط الواجب توافرها لتطبيق ذلك على مجموعة من الدراسات؟

9.5 بجمع المعطيات الموجودة في (الشكل 8.5) و(الشكل 9.5)، يمكنك حساب علاقة الجرعة بالنسبة لمستوى الدخل والداءّ القَلْبـــي الإِقْفاريّ المتواسطة باستهلاك الفاكهة والخضار. بافتراض أن الشرائح الخمسية العليا والسفلى في (الشكل 8.5) لاستهلاك الفاكهة والخضار تتناسب مع الشريحتين العشريتين العلويتين والسفليتين في (الشكل 9.5). ما هو مجموع الاختطار النسبـــي للداءّ القَلْبـــي الإِقْفاريّ في أعلى شريحة بالنسبة لأقل شريحة لاستهلاك الفاكهة والخضار في مجموعة سكانية ما؟ اقترح إجراءات الصحة العمومية التـــي يمكن أن تخفض الاختطار الإضافي بالنسبة لمجموعات الدخل المنخفض.

المراجع

1. Rothman KJ, Greenland S. Causation and causal inference in epidemiology. *Am J Public Health* 2005;95:S144-50.
2. Marmot MG. The importance of psychosocial factors in the workplace to the development of disease. In: Marmot MG, Wilkinson RG, eds. *Social determinants of health.* New York, Oxford University Press, 1999.
3. Marmot M. Social determinants of health inequalities. *Lancet* 2005;365:1099-104.
4. Hosseinpoor AR, Mohammad K, Majdzadeh R, Naghavi M, Abolhassani F, Sousa A, et al. Socioeconomic inequality in infant mortality in Iran and across its provinces. *Bull World Health Organ* 2005;83:837-44.
5. Armstrong T, Bonita R. Capacity building for an integrated noncommunicable disease risk factor surveillance system in developing countries. *Ethn Dis* 2003;13:S13-8.
6. Kjellstrom T, van Kerkhoff L, Bammer G, McMichael T. Comparative assessment of transport risks — how it can contribute to health impact assessment of transport policies. *Bull World Health Organ* 2003;81:451-7.
7. *Introduction and methods - Assessing the environmental burden of disease at national and local levels.* Geneva, World Health Organization, 2003. (http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/en/.
8. Briggs D. *Making a difference: Indicators to improve children's environmental health.* Geneva, World Health Organization, 2003.

9. Weed DL. Causal criteria and Popperian refutation. In: Rothman JK, ed. *Causal Inference*. Massachusetts, Epidemiology Resources Inc, 1988.
10. *Smoking and health: report of the advisory committee to the Surgeon General of the Public Health Service* (PHS Publication No. 1103). Washington, United States Public Health Service, 1964.
11. Hill AB. The environment and disease: association or causation? *Proc R Soc Med* 1965;58:295-300.
12. Mcmichael AJ, Campbell-Lendrum DH, Corvalan CF, Ebi KL, Githeko AK, Scheraga JD, et al. *Climate change and human health, risks and responses.* Geneva, World Health Organization, 2003.
13. Smith PG. The epidemics of bovine spongiform encephalopathy and variant Creutzfeldt-Jakob disease: current status and future prospects. *Bull World Health Organ* 2003;81:123-30.
14. Tong S, Baghurst P, McMichael A, Sawyer M, Mudge J. Low-level exposure to lead and children's intelligence at ages eleven to thirteen years: the Port Pirie cohort study. *BMJ* 1996;312:1569-75.
15. Meyer PA, Pivetz T, Dignam TA, Homa DM, Schoonover J, Brody D. Surveillance for elevated blood lead levels among children in the United States, 1997 - 2000. *MMWR* 2003;52:1-21.
16. Canfield RL, Henderson CR, Cory-Slechta DA, Cox C, Jusko TA, & Lanphear BP. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 100 ug/l. *N Engl J Med* 2003;348:1517-26.
17. Wright NJ, Thacher TD, Pfitzner MA, Fischer PR, Pettifor JM. Causes of lead toxicity in a Nigerian city. *Arch Dis Child* 2005;90:262-6.
18. Sacks HS, Berrier J, Reitman D, Ancona-Berk VA, Chalmers TC. Meta-analysis of randomised controlled trials. *N Engl J Med* 1987;316:450-5.
19. Jadad AR, Cook DJ, Jones A, Klassen TP, Tugwell P, Moher M, et al. Methodology and reports of systematic reviews and meta-analyses: a comparison of Cochrane reviews with articles published in paper-based journals. *JAMA* 1998;280:278-80.
20. Little J, Cardy A, Munger RG. Tobacco smoking and oral clefts: a meta-analysis. *Bull World Health Organ* 2004;82:213-8.
21. Samet JM, Dominici F, Curriero FC, Coursac I, Zeger SL. Fine particle air pollution and mortality in 20 US cities. *N Engl J Med* 2000;343:1742-9.
22. Bell ML, Dominici F, Samet JM. A meta-analysis of time-series studies of ozone and mortality with comparison to the national morbidity, mortality and air pollution study. *Epidemiology* 2005;16:436-45.
23. Rose G. Sick individuals and sick populations. *Int J Epidemiol* 1985;14:32-8.
24. *The World Health Report: Reducing risks, Promoting Healthy Life.* Geneva, World Health Organization, 2002.
25. Department for food, environmental and rural affairs. *National food survey 2000.* London, The Stationery Office, 2001.
26. Robertson A, Tirado C, Lobstein T, Jermini M, Knai C, Jensen JH, et al., eds. *Food and health in Europe: a new basis for action.* WHO Regional Publications, European Series, No. 96. Copenhagen, World Health Organization, 2004.
27. Pearce NE. The ecologic fallacy strikes back. *J Epidemiol Community Health* 2000;54:326-7.

28. Pearce N, Hensley MJ. Beta agonists and asthma deaths. *Epidemiol Rev* 1998;20:173-86.
29. Grandjean P, Bailar J, Gee D, Needleman HL, Ozonoff DM, Richter E, et al. Implications of the precautionary principle in research and policy-making. *Am J Ind Med* 2004;45:382-5.

الفصل السادس

الوبائيات والوقاية: الأمراض المزمنة غير السارية

Epidemiology and prevention: chronic noncommunicable diseases

الرسائل الأساسية

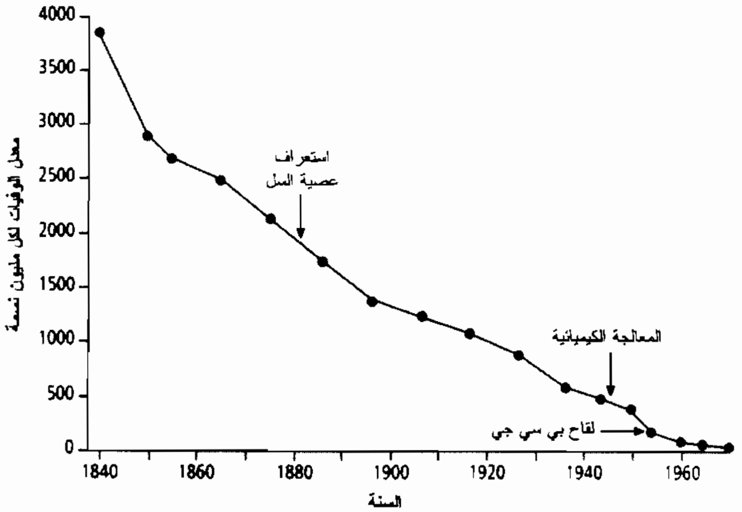
- تعتبر الأمراض المزمنة غير السارية التحديات الرئيسية أمام الصحة العمومية في معظم البلدان.
- أسباب الأمراض المزمنة معروفة بشكل عام، كما تتوفر التدخلات ذات التكلفة الفعالة.
- مطلوب أسلوب شامل للوقاية من هذه الأمراض ومكافحتها.
- في النهاية، الوقاية الأولية والمكافحة هي أفضل استراتيجية للوقاية من الوبائيات الحديثة.
- استهداف الأفراد ذوي الاختطار العالي بالوقاية الثانوية والثالثية يعتبر أيضاً طرقاً لخفض عبء المرض المزمن.

نطاق الوقاية The scope of prevention

كان انخفاض معدلات الوفيات الذي حدث خلال القرن التاسع عشر في البلدان مرتفعة الدخل يعود أساساً إلى انخفاض الوفيات الناجمة عن الأمراض المعدية.

يبين (الشكل 1.6) معدلات الوفيات الناجمة عن السل في انجلترا وويلز في الفترة بين 1840-1968 وتشير إلى أوقات تقديم الإجراءات الوقائية والعلاجية النوعية. حدث معظم الانخفاض في معدل الوفيات قبل هذه التدخلات وعُزِيَ ذلك إلى التحسينات التـــي طرأت على التغذية والإسكان والإصحاح وسائر إجراءات الصحة البيئية.

الشكل 1.6 معدلات الوفيات الناجمة عن السل المعيرة وفقا للعمر في انجلترا وويلز، 1840 1968[1]



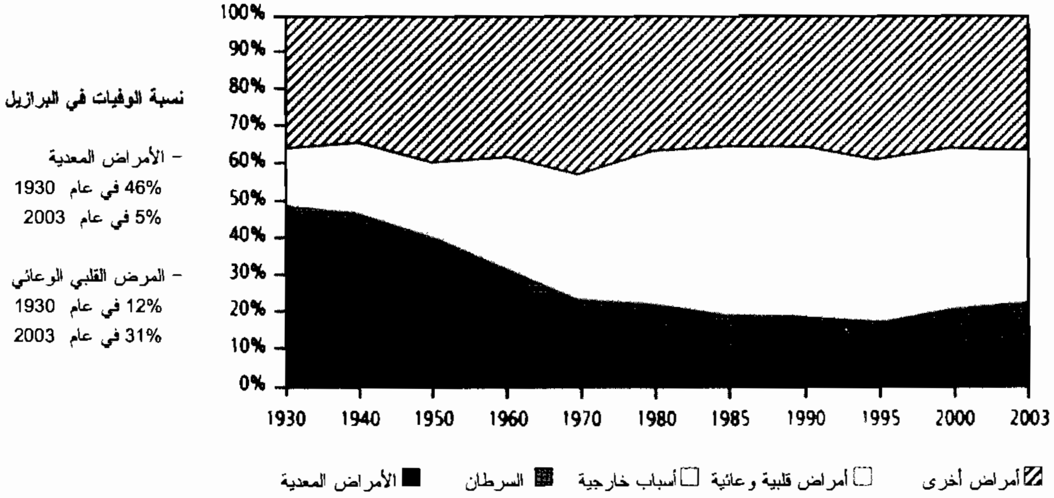
الاتجاهات الحديثة في معدلات الوفيات

Recent trends in death rates

في العقود الأخيرة من القرن العشرين، ازداد الانخفاض في معدلات الوفيات الناجمة عن الأمراض القلبية الوعائية في البلدان مرتفعة الدخل. منذ عام 1970، انخفضت معدلات الوفيات الناجمة عن أمراض القلب والسكتة حتـــى وصلت 70% في استراليا وكندا واليابان والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية. كما تحسنت أيضاً معدلات الوفيات الناجمة عن الأمراض القلبية الوعائية في البلدان متوسطة الدخل، مثل بولندا. هذه المكاسب كانت نتيجة إجراءات واسعة المدى موجهة لكل من المجموعات السكانية ككل والأفراد. إن احتمال الوقاية من الأمراض المزمنة ضخم جداً. (الإطار 1.6). انخفاض معدلات الوفيات بزيادة 2% سنوياً على مدار 10 سنوات تؤدي إلى احتمال تجنب وفيات 35 مليون نسمة قبل الأوان.[2]

الإسهامات الخاصة بالحالات المزمنة والمعدية إلى إجمالي الوفيات تغيرت خلال القرن الأخير. على سبيل المثال، تسببت الأمراض المعدية في 45% من إجمالي الوفيات في البرازيل عام 1930، لكن تسببت في 5% فقط من إجمالي الوفيات في عام 2003 (الشكل 2.6). على العكس، الجزء المعزو للأمراض القلبية الوعائية ازدادت من 12% في عام 1930 إلى 31% في عام 2003.

الشكل 2.6 التغيرات فى إسهام الحالات المزمنة والمعدية فى مجموع الوفيات في عواصم الولايات البرازيلية، 1930–2005 [8]



الإطار 1.6 وبائيات الأمراض المزمنة: أساسيات الوقاية

تعتبر الأمراض المزمنة السبب الرئيسي للوفاة في جميع البلدان تقريباً وتعزو إلى 36 مليون وفاة كل عام (انظر الشكل 1.7). يُتَرجم ذلك على شكل 61% من وفيات العالم و48% من العبء العالمي للمرض.[3] تحدث 20% من الأمراض المزمنة غير السارية في البلدان مرتفعة الدخل، و80% منها تحدث في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل حيث يسكن معظم سكان العالم.

تقع الأمراض التالية في مقدمة الأمراض المزمنة:

- الأمراض القلبية الوعائية، لاسيما مرض القلب التاجي والسكتة (17.5 مليون وفاة)؛
- السرطان (7.5 مليون وفاة)؛
- الأمراض التنفسية المزمنة (4 ملايين وفاة)؛
- السكري (1.1 مليون وفاة).

تشير التقديرات الإقليمية أن الأمراض المزمنة هي الأسباب الأكثر شيوعاً للوفيات مقارنة بالأمراض السارية على الصعيد العالمي، باستثناء المنطقة الأفريقية.

تسبب الإصابات وفاة واحدة من كل 10 وفيات تقريباً، وهي ظاهرة واضحة في جميع المناطق، وهي تقع في معظم الأحيان نتيجة حوادث المرور، والإصابات المهنية، والعنف بين الأشخاص. يزداد عبء الإصابات في معظم البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل.

تعتبر مشاكل الصحة النفسية في مقدمة المساهمين في عبء المرض في الكثير من البلدان وتسهم بشكل واضح في وقوع العديد من الأمراض المزمنة وخامتها، متضمنة الأمراض القلبية الوعائية والسرطان. يعتبر اختلال البصر والعمى، واختلال السمع والصمم، وأمراض الفم والاضطرابات الجينية جميعها حالات مزمنة أخرى تمثل جزءاً أساسياً من العبء العالمي للمرض.

بدون إيلاء الاهتمام الأكبر للوقاية، كان مقدراً أنه بحلول عام 2030 سيمثل احتشاء عضل القلب، والسكتة، والسكري 4 من كل 10 وفيات بين البالغين (35–64 سنة) في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، مقارنة بوفاة واحدة من كل 8 وفيات في نفس الفئة العمرية في الولايات المتحدة الأمريكية وسائر البلدان مرتفعة الدخل.[4] تشير التقديرات أنه في غضون 10 سنوات ستزيد الوفيات الناجمة عن الأمراض المزمنة غير السارية بمقدار 17%. هذا يعني أنه سيموت 41 مليون شخص من مجموع 64 مليون شخص المقدر لهم أن يموتوا في عام 2015 من جراء الأمراض المزمنة. مع ذلك، تكون الوقاية واسعة النطاق مناسبة، لأن أسباب الأمراض المزمنة الرئيسية معروفة وهي نفسها في جميع المناطق وجميع المجموعات السكانية الفرعية.[5-7] يفسر عدد صغير من عوامل الاختطار القابلة للتعديل الحالات الأحدث، وتتوفر التدخلات المعتمدة على البينة ذات التكلفة الفعالة وتطبق على نطاق واسع.

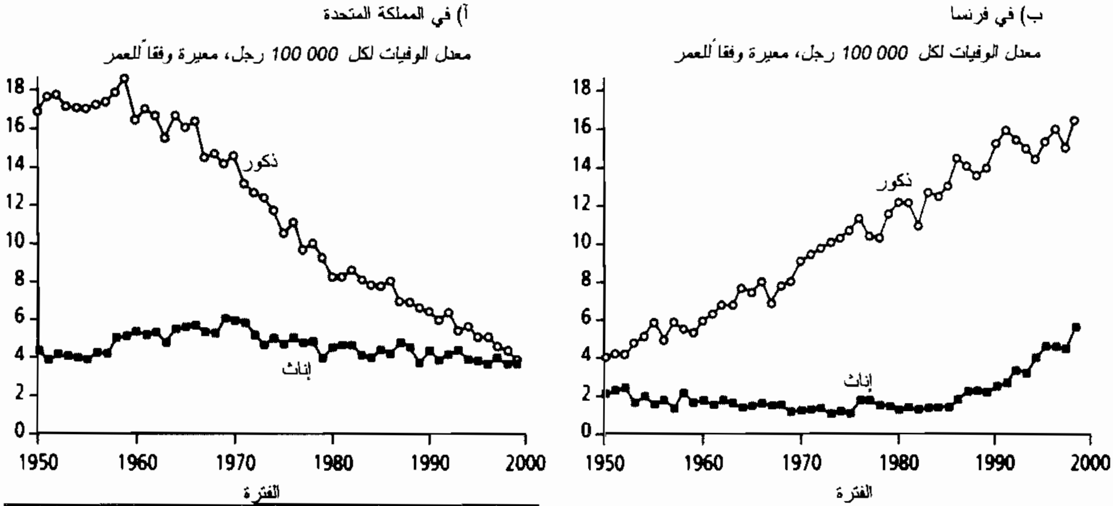
مع ذلك، تتأثر معدلات الوفيات مع مرور الوقت بتغير البنية العمرية للسكان، كما تتأثر بزيادة وتناقص الأوبئة. تكون التغيرات في معدلات الوفيات في البلدان مرتفعة الدخل مثيرة خاصة في الفئات العمرية الأصغر، حيث كان من المألوف أن تسبب الأمراض المعدية معظم الوفيات. الآن، تعتبر حوادث المرور في مقدمة أسباب وفيات الأطفال في الكثير من البلدان مرتفعة الدخل.

الوقاية المحتملة Preventive potential

تشير الأنماط المتغيرة للوفيات والمراضة أنه يمكن الوقاية من الأسباب الرئيسية للأمراض. مع ذلك، حتى الشخص الأوفر صحة سيستسلم عند سن معين، واختطار الوفيات على مدى العمر لأي مجموعة سكانية هو 100%. مع ذلك، تتأثر معظم المجموعات السكانية بأمراض معينة يمكن الوقاية منها. الدراسات حول المهاجرين تبين أنهم في أغلب الأحيان تظهر عليهم أنماط المرض العائدة إلى المجموعات السكانية المضيفة. على سبيل المثال، معدلات سرطان المعدة لدى الناس المولودين في هاواي من والدين يابانيين أدنى من المولودين في اليابان. بعد جيلين في الولايات المتحدة الأمريكية، كان للناس الذين لديهم تراث ياباني نفس معدلات الإصابة بسرطان المعدة مثل سكان الولايات المتحدة بشكل عام. حقيقة أنه يلزم جيل أو أكثر كي تنخفض المعدلات تشير إلى أهمية التعرض لعامل واحد مثل النظام الغذائي في مرحلة مبكرة من العمر.

يقدم التنوع الجغرافي في حدوث المرض داخل وبين البلدان علامات هامة للوقاية المحتملة (الشكل 3.6). في المملكة المتحدة، انخفضت معدلات سرطان الرئة المعيرة وفقاً للعمر لدى الرجال من 18 لكل 100000 في عام 1950 إلى 4 لكل 100000 بحلول عام 2000. على العكس، في خلال نفس الفترة من الزمن في فرنسا، زادت معدلات سرطان الرئة لدى الرجال. في فرنسا، حدثت زيادة في استخدام التبغ بعد المملكة المتحدة بعدة عقود، وبدأت معدلات التدخين في الانخفاض بعد عام 1990 فقط. بالمثل، استمرت المعدلات العالمية لسرطان الرئة في الازدياد لدى النساء، بينما تم تفادي هذه الزيادة في المملكة المتحدة.[10]

الشكل 3.6 التغيرات في معدل وفيات سرطان الرئة في الفئة العمرية 35-44 في المملكة المتحدة وفرنسا، في الفترة بين 1950-1999[9]



الإطار 2.6 أثر عبء عامل الاختطار على اختطار العمر

يقوم اختصاصيو الوبائيات بالاستقصاء عن كيفية إسهام وجود أو غياب عوامل الاختطار الأساسية في انخفاض معدلات الوفيات الناجمة عن الأمراض القلبية الوعائية.[12,11] يرتبط غياب عوامل الاختطار الوطيدة عند سن الخمسين باختطار ضعيف جداً للإصابة بأمراض القلب الوعائية في متوسط العمر. على سبيل المثال، بين تحليل شركاء فرامينجهام الذين كانوا خالين من الأمراض القلبية الوعائية في عمر 50 سنة أن وجود عاملين أو أكثر من عومل الاختطار الرئيسة تشير إلى وجود اختطار ظهور مرض قلبي وعائي في النهاية بحوالي 69% في الرجال و50% في النساء. بالمقارنة، هؤلاء المشاركون الذين لديهم مرتسمات اختطار مثالية عندهم 5.2% من اختطار ظهور مرض قلبي وعائي في متوسط العمر في الرجال و8.2% في النساء.[13]

إطار التسبيب Causation framework

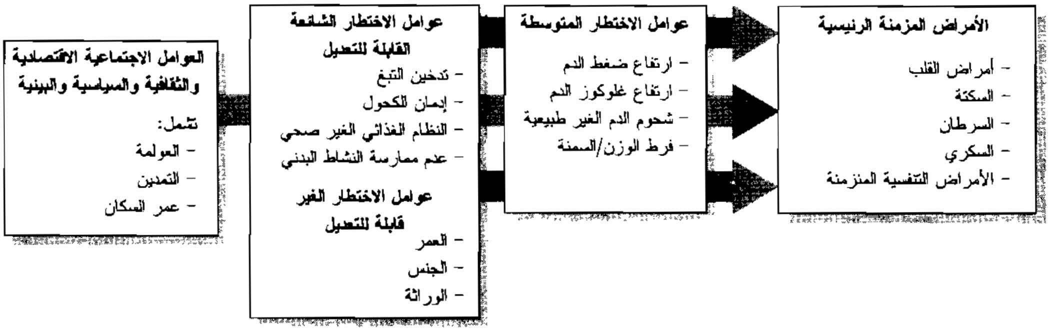
تساعد الوبائيات في تحديد أسباب المرض القابلة للتعديل. أدت الدراسات الوبائية التـــي أجريت خلال 50 سنة حول مرض القلب التاجي إلى استعراف الكثير حول الأسباب، من عوامل الاختطار الفردية إلى الآليات الخلوية في الجدار الشرياني. مع ذلك، لم تُدرَس حتـــى الآن الاختلافات الكبيرة بين مستويات عوامل اختطار المجموعات السكانية. يتطلب الاستدلال السببـــي الأخذ في الحسبان كل من تسبيب المرض لدى الفرد والإسهامات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والسياسية، والتـــي يطلق عليها محددات المراحل الأولى، وهي خارج نطاق سيطرة الأفراد (الشكل 4.6).

المحددات الاجتماعية للصحة Social determinants of health

المحددات الاجتماعية للصحة هي الظروف التـــي يعيش ويعمل فيها الناس.[14] التركيز على المحددات الاجتماعية هو الطريق العادل لتحسين صحة جميع السكان. الرعاية الطبية الجيدة أمر حيوي، لكن هناك حاجة للتركيز على العوامل التـــي تضعف صحة الناس، مثل الوضع الاجتماعي وظروف السكن والاختطار المهنـــي، لتحقيق حالة صحية عادلة.[16,15] قد تؤدي أيضاً

الظروف الاجتماعية والبيئية إلى سلوكيات ضائرة يمكن أن تؤثر في مستويات عوامل الاختطار الرئيسية للأمراض المزمنة الرئيسية (الشكل 4.6).

الشكل 4.6 المحددات الكامنة للصحة وآثرها على الامراض المزمنة



ممرضات الصحة العمومية، وعلماء الاجتماع الطبيين، واختصاصيو علم النفس، وعلماء الاقتصاد الصحي ergonometrists، واختصاصيو الصحة المهنية، وخبراء مكافحة التلوث واختصاصيو صحة البيئة المهنية جميعهم مشتركون في جهود الوقاية من الأمراض. حيث أن حدود الطب العلاجي أصبحت واضحة وتكاليف الرعاية الطبية تتزايد في جميع البلدان، فإن الوقاية من الأمراض تزداد شهرة.

مستويات الوقاية Levels of prevention

يمكن تحديد 4 مستويات للوقاية وفقاً للمراحل المختلقة من تطور المرض، وهي المستوى البدئي، والأولي، والثانوي، والثالثي.

يستهدف كل من هذه المستويات العوامل أو الظروف التـــي لها دور قائم في تسبيب المرض. في الأوضاع التـــي يكون فيها الدليل على هذا الدور غير كامل، لكن يعتبر اختطار عدم الوقاية من تهديد صحي عمومي شديد الارتفاع، قد يستمراتخاذ الاجراءات الوقائية ويطلق على هذه الوقاية "الوقاية الاحتياطية". يشيع هذا الاسلوب في مجال البيئة، حيث يستخدم "المبدأ الاحتياطي" في تجنب اختطار الصحة العمومية من الإجراءات أو المنتجات.[17]

أساليب الوقاية تتداخل وتندمج، ومع ذلك تعتبر جميع المستويات هامة ومكملة. تساهم الوقاية البدئية والأولية اكثر في صحة جميع السكان، بينما تركز الوقاية الثانوية والثالثية بشكل عام على الناس الذين سبق ظهور أعراض المرض عليهم (الجدول 1.6).

الجدول 1.6 مستويات الوقاية

المستوى	مرحلة المرض	الهدف	الإجراءات	المستهدفون
البدئي	الحالات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية الأساسية المؤدية للتسبيب	توفير الظروف التي تقلل من المخاطر الصحية والحفاظ عليها	الإجراءات التي تثبط ظهور الحالات البيئية والاقتصادية والاجتماعية والسلوكية.	مجموع السكان أو مجموعات منتقاة؛ تتحقق من خلال سياسة الصحة العمومية وتعزيز الصحة
الأولي	عوامل سببية نوعية	خفض وقوع المرض	حماية الصحة بواسطة الجهود الشخصية والمجتمعية مثل تعزيز الحالة التغذوية، وتقديم التحصينات، والتخلص من المخاطر البيئية.	مجموع السكان ومجموعات منتقاة وأفراد أصحاء؛ تتحقق من خلال سياسة الصحة العمومية
الثانوي	مرحلة مبكرة للمرض	خفض انتشار المرض من خلال تقصير مدته	الإجراءات المتوفرة للأفراد والمجتمعات للكشف المبكر والتدخل الفوري لمكافحة المرض وتقليل العجز (من خلال برامج المسح مثلاً)	الأفراد المعرضون للخطر والمرضى؛ تتحقق من خلال الطب الوقائي
الثالثي	مرحلة متأخرة للمرض (المعالجة، التأهيل)	خفض عدد المضاعفات وتأثيراتها	إجراءات تستهدف تخفيف تأثير العجز والمرض طويل الأمد؛ تقليل المعاناة؛ زيادة السنوات المحتملة من الحياة المفيدة	المرضى؛ تتحقق عن طريق التأهيل

الوقاية البدئية Primordial prevention

تم التعرف على هذا المستوى من مستوايات الوقاية نتيجة لزيادة المعلومات حول وبائيات الأمراض القلبية الوعائية. من المعروف أن مرض القلب التاجي لا يحدث على نطاق واسع إلا إذا وجد السبب الأصلي الأساسي، أي النظام الغذائي الغنـــي بالدهنيات الحيوانية المشبعة. يظل مرض القلب التاجي سبباً نادراً للوفيات والمراضة حيث ينعدم هذا السبب بشكل كبير، كمل في الصين واليابان، على الرغم من حالات التواتر العالية لعوامل الاختطار الهامة الأخرى مثل تدخين السجاير وارتفاع ضغط الدم. مع ذلك، يشيع سراطان الرئة الناجم عن التدخين و تتزايد السكتة الناجمة عن ارتفاع ضغط الدم في الصين واليابان. في بعض البلدان المتوسطة الدخل، تزداد أهمية الأمراض القلبية الوعائية لدى المجموعات السكانية الحضرية المتوسطة والمرتفعة الدخل، الذين اكتسبوا سلوكاً عالي الاختطار. مع حدوث التنمية الاجتماعية الاقتصادية يُتَوَقّع زيادة انتشار عوامل الاختطار. الهدف من الوقاية البدئيـــة

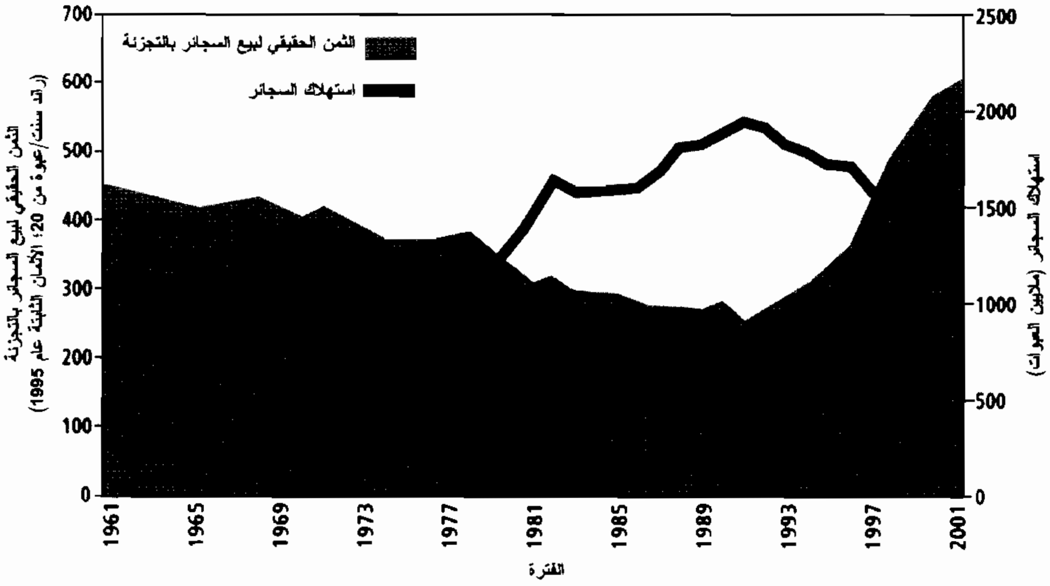
(الإطار 3.6) هو تجنب ظهور واستقرار أنماط الحياة الاجتماعية والاقتصادية والثقافية المعروفة بإسهامها في زيادة اختطار المرض.

الإطار 3.6 تجنب تلوث الهواء

هناك حاجة إلى الوقاية البدئية لمواجهة الآثار العالمية لتلوث الهواء، مثل أثر الدفيئة greenhouse effect، والمطر الحمضي acid rain، واستنفاد طبقة الأوزون، والتأثيرات الصحية للضباب الدخاني. المواد الجزيئية وتركيزات ثاني أكسيد الكبريت في الجو في عدة مدن رئيسية تفوق الحد الأعلى الموصى به من قبل منظمة الصحة العالمية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. تتأثر بشكل خاص المدن في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل التي تعتمد على الفحم كمصدر للطاقة. هناك حاجة إلى سياسات عمومية تهدف إلى تجنب هذه المخاطر في معظم البلدان للمحافظة على الصحة (انظر الفصل التاسع). الوقاية البدئية تتضمن تخطيط المدن التي تفرق بين المناطق الصناعية والسكنية، وتسهل النقل العام أو النقل "الفاعل" (السير، وركوب الدراجة الهوائية) وتشجيع المحافظة على الطاقة.

غالباً ما يكون إدراك أهمية الوقاية البدئية متأخراً جداً. على جميع البلدان تجنب انتشار أنماط الحياة غير الصحية وكذلك الاستهلاك غير الصحي. ينبغي أن تتضمن الوقاية البدئية للأمراض المزمنة السياسات والبرامج الوطنية المعنية بالتغذية. مثل هذه البرامج عليها أن تشمل القطاع الزراعي، وصناعة الأغذية، وقطاع استيراد وتصدير الأغذية. تحتاج البلدان أيضاً إلى برامج خاصة بتشجيع الرياضة البدنية المنتظمة. يشير مثال تدخين التبغ أن الوقاية البدئية الفعالة تتطلب التزاماً حكومياً على على مستوى عال. هناك دليل جيد على أنه يمكن خفض استهلاك التبغ عن طريق زيادة أسعارها وفرض الضرائب عليها (الشكل 5.6). البينة الوبائية التي توضح الآثار الضارة لاستخدام التبغ أدت في النهاية إلى ظهور هيكل الاتفاقية حول مكافحة التبغ في فبراير (شباط) 2006، وهي أول اتفاقية صحية أقرها الدول الأعضاء في منظمة الصحة العالمية (انظر الفصل العاشر).

الشكل 5.6 العلاقة العكسية بين الثمن الحقيقي للسجائر واستهلاك السجائر، جنوب أفريقيا، 1961-2001 [3]



الوقاية الأولية Primary prevention

الغرض من الوقاية الأولية هو الحد من وقوع المرض عن طريق مكافحة الأسباب النوعية وعوامل الاختطار. يمكن توجيه جهود الوقاية الأولية إلى:

- جميع السكان بهدف خفض متوسط الاختطار (استراتيجية السكان أو "الكتلة")؛ أو
- الناس المعرضون لخطر كبير ناجم عن تعرضات خاصة (استراتيجية الأفراد ذوي الاختطار العالي).

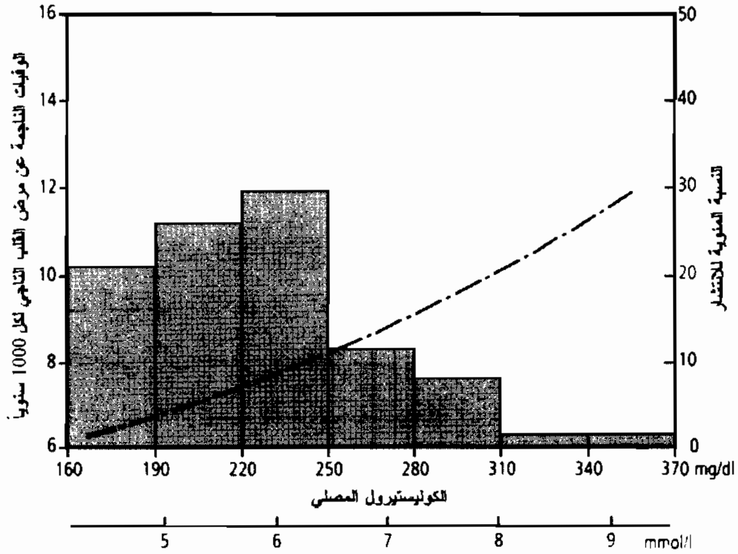
استراتيجية السكان Population strategy

يهدف أسلوب السكان إلى تغيير توزيع جميع السكان إلى اليسار على محور x التخيلي؛ أي خفض متوسط مستوى الكوليستيرول (أو ضغط الدم) بين السكان. الميزة الرئيسية لاستراتيجية السكان أن الفرد لا يحتاج إلى تحديد المجموعة ذات الاختطار العالي لكن تهدف ببساطة إلى خفض مستوى عامل اختطار معين بمقدار قليل بين جميع السكان. الميزة الرئيسية لهذه الاستراتيجية انها تقدم مكسباً ضئيلاً للعديد من الأفراد بسبب قلة اختطار المرض المطلق لديهم تماماً. على سبيل المثال، سيرتدي معظم الناس حزام مقعد السيارة على مدى حياتهم كلها دون أن يكون لهم علاقة بحادث تصادم. كان لانتشار ارتداء أحزمة مقاعد السيارة فوائد كثيرة لجميع السكان، لكنه لم يحقق إلا القليل من الفائدة الظاهرية للأفراد الذين لم يكن لهم علاقة شخصية في التصادم. يطلق على هذه الظاهرة مفارقة الوقاية prevention paradox.[18]

يزيد وقوع المرض القلبي الوعائي في معظم البلدان الصناعية بسبب ارتفاع مستويات عوامل الاختطار بين جميع السكان، وليس بسبب مشاكل الأقلية. تبين العلاقة بين الكوليستيرول المصلي واختطار مرض القلب التاجي (الشكل 6.6) أن توزيع الكوليستيرول قد مال قليلاً إلى الناحية اليمنى. لا يتجاوز الكوليستيرول المصلي 8 ملي مول/لتر إلا لدى أقلية ضئيلة فقط من السكان، أي هناك اختطار عال جداً لمرض القلب التاجي. تحدث معظم الوفيات المعزوة إلى مرض القلب التاجي في المدى المتوسط لمستوى الكوليستيرول، حيث يقع أغلب السكان. في هذه الحالة، تعتمد الوقاية

الأولية على التغيرات التـــي تؤدي إلى خفض متوسط الاختطار لدى كافة السكان، ومن ثَم تحويل التوزع الكلي إلى مستوى أقل.

الشكل 6.6 العلاقة بين الكوليستيرول المصلي (المنسجات) والوفيات الناجمة عن مرض القلب التاجي (الخط المتقطع) لدى الرجال بين عمر 55-64 سنة[19]



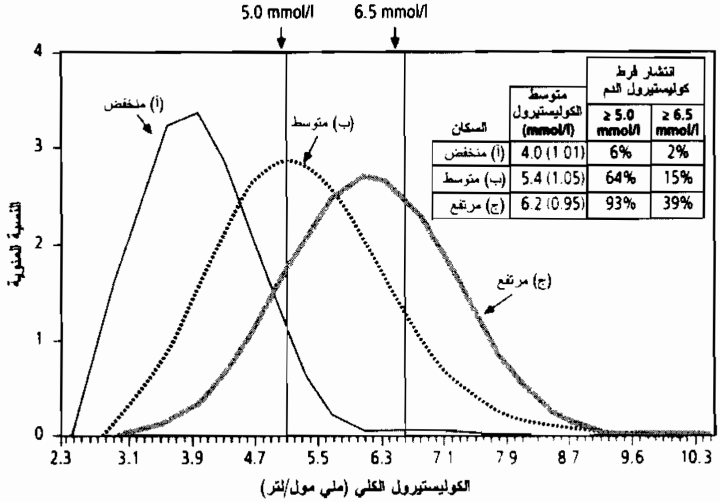
يقارن (الشكل 7.6) توزع إجمالي الكوليستيرول المصلي لدى 3 مجموعات سكانية بمتوسطات مختلفة. يوجد تراكب ضئيل بين الناس ذوي المستويات المرتفعة من الكوليستيرول في المجموعة السكانية (أ) والمجموعة السكانية (ج). الأفراد ذوي المستويات المرتفعة من الكوليستيرول في المجموعة (أ) يمكن اعتبارهم من ذوي المستويات المنخفضة في المجموعة (ج).

تأتـــي هذه المعطيات من مشروع مونيكا لمنظمة الصحة العالمية (رصد الاتجاهات والمحددات للمرض القلبـــي الوعائي)، الذي يضم المسوحات السكانية التـــي أجريت مرتين على الأقل في العقد الواحد في 38 مجموعة سكانية محددة جغرافياً في 21 بلداً.[20,21]

يبين الشكل أيضاً مبدأ أن أي نقطة فصل لتحديد الانتشار تكون اعتباطية، لكن تحويل متوسط السكان بمقدار صغير يكون له تأثير كبير. يعتبر تحويل التوزع السكانـــي من المستويات العالية إلى المستويات المنخفضة هو الغرض من الوقاية الأولية. في (الشكل 7.6) يمكننا ملاحظة أن:

- المجموعة السكانية (أ) ذات المتوسط المنخفض للكوليستيرول (4 ملي مول/لتر) لديها أيضاً انتشار قليل من فرط كوليستيرول الدم (6%)، حتـــى لو كانت نقطة الفصل لتحديد الانتشار محددة عند ≤ 5 ملي مول/لتر.
- المجموعة السكانية (ب) ذات متوسط الكوليستسرول 5.4 ملي مول/لتر تصنف ثلثي السكان تقريباً (64%) بأن لديهم ارتفاع في مستوى الكوليستيرول إذا كانت نقطة الفصل ≤ 5 ملي مول/لتر، لكن 15% فقط من نقطة الفصل كانت 6.2 ملي مول/لتر.
- المنطقة أسفل المنحنـــى في المجموعة السكانية (ج) تشمل كل فرد تقريباً إذا كانت نقطة القطع منخفضة لدرجة ≤ 5 ملي مول/لتر.

الشكل 7.6 توزع مستويات الكوليستيرول الكلي (ملي مول/لتر) في 3 مجموعات سكانية: (أ) منخفضة، (ب) متوسطة، (ج) مرتفعة.[21]



السكان	متوسط الكوليستيرول (mmol/l)	انتشار فرط كوليستيرول الدم ≥ 5.0 mmol/l	انتشار فرط كوليستيرول الدم ≥ 6.5 mmol/l
(أ) منخفض	4.0 (1.01)	6%	2%
(ب) متوسط	5.4 (1.05)	64%	15%
(ج) مرتفع	6.2 (0.95)	93%	39%

استراتيجية الأفراد ذوي الاختطار العالي

High-risk individual strategy

الأسلوب البديل هو التركيز على الأفراد فوق نقطة القطع التعسفية في محاولة لخفض مستويات الكوليستيرول لدى هؤلاء الأفراد. على الرغم من أن استراتيجية الأفراد ذوي الاختطار العالي (التـــي تهدف إلى حماية الأفراد المستعدين) هي الأكفأ بالنسبة للأفراد ذوي الاختطار الأكبر لمرض معين، إلا أن هؤلاء الأفراد قد يساهموا قليلاً في العبء الكلي للمرض لدى السكان. مع

الإطار 4.6 استراتيجية الاختطار العالي: التوقف عن التدخين
تقدم برامج التوقف عن التدخين مثالاً ممتازاً للاستراتيجية عالية الاختطار وتعتبر ملائمة لها حيث يرغب معظم المدخنين في الإقلاع عن هذه العادة؛ بذلك عادة ما يكون لدى الأفراد من المدخنين والأطباء المعنيين حوافز قوية. من المحتمل أن ترجح فائدة التدخل الموجه للأفراد ذوي الاختطار العالي على أية تأثيرات معاكسة، مثل التأثيرات القصيرة الأمد الناجمة عن انسحاب النيكوتين. إذا كانت استراتيجية الاختطار العالي ناجحة فإنها ستعود بالفائدة على غير المدخنين أيضاً بخفض تدخينهم السلبي. من المرجح أن تكون هذه البرامج فعالة عنما تستكمل بالأساليب الجماعية لمكافحة التبغ.

ذلك، إذا أدرج المصابون بالمرض في هذه المجموعة عالية الاختطار، ستساهم هذه الاستراتيجية بشكل أكبر في الانخفاض الكلي في عبء المرض (الإطار 4.6). من المساوئ الأساسية لاستراتيجية الأفراد ذوي الاختطار العالي هي أنها تتطلب في العادة برنامج فحص جماعي لتحديد المجموعة ذات الاختطار العالي، مما يعد أمر صعب ومكلف في أغلب الأحيان. يعرض (الجدول 2.6) قائمة بمزايا وعيوب الاستراتيجيتين.

الجدول 2.6 مزايا وعيوب استراتيجيات الوقاية الأولية[18,22]

السمة	استراتيجية السكان	استراتيجية الأفراد ذوي الاختطار العالي
المزايا	جذرية	ملائمة للأفراد
	الاحتمال كبير بالنسبة لجميع السكان	وجود الحافز الشخصي
	ملائمة سلوكياً	وجود الحافز لدى الأطباء
		نسبة الفائدة إلى الاختطار جيدة
العيوب	قلة الفائدة بالنسبة للأفراد	صعوبات في تحديد الأفراد ذوي الاختطار العالي
	ضآلة الحافز بالنسبة لكل شخص	تأثيرها مؤقت
	ضآلة الحافز لدى الطبيب	تأثيرها محدود
	قد تكون نسبة الفائدة إلى الاختطار ضئيلة	غير ملائمة سلوكياً

يعد اشتراك كل من استراتيجية السكان واستراتيجية الاختطار العالي مفيداً في أوضاع كثيرة. يقارن (الجدول 3.6) كلا الأسلوبين في الوقاية من السكري والسمنة. تعتبر استراتيجية الاختطار العالي هي الأنسب أيضاً إذا ركزت على الأفراد ذوي الاختطار الإجمالي العالي بدلاً من التركيز على الاختطار العالي بالنسبة لعامل اختطار واحد. على سبيل المثال، تتطلب القرارات المعنية بالمعالجة السريرية للأفراد المصابين بارتفاع ضغط الدم أو الكوليستيرول أن تأخذ في الحسبان العوامل الأخرى مثل العمر أوالجنس أو استخدام التبغ أو السكري.

الوقاية الثانوية Secondary prevention

تهدف الوقاية الثانوية إلى خفض عواقب المرض الأكثر خطورة من خلال التشخيص المبكر والمعالجة الفورية. تشمل الوقاية الثانوية الإجراءات المتوفرة

للأفراد والمجموعات السكانية للكشف المبكر والمعالجة الفورية الفعالة. تُوَجَّه الوقاية الثانوية في الفترة الواقعة بين بدء المرض والوقت المعتاد للتشخيص، وتهدف إلى خفض انتشار المرض.

الجدول 3.6 أساليب الوقاية من السكري والسمنة

السمة	الأسلوب السكاني	الأسلوب عالي الاختطار
الوصف	برامج لخفض الخطر قليلاً بين جميع السكان (مثل: انخفاض ضئيل في متوسط كتلة الجسم في مجتمع بأسره)	برامج لخفض الخطر بين الناس المعرضين لخطر عال للإصابة بالسكري (مثل انخفاض كبير في الوزن بين السمان والمقبلين على السمنة).
الطرائق	تغيير المناخ (التشريع، السياسة العمومية، التسعير)؛	خدمات الوقاية السريرية (التحري، واكتشاف الحالات والممارسة السريرية المعتمدة على البينة)؛
	تعديل نمط الحياة (التسويق الاجتماعي، الدعوة الإعلامية)	تعديل نمط الحياة (المشورة السلوكية، توعية المرضى، تنمية مهارات الرعاية الذاتية)
الأثر	تحسين الأنماط السلوكية بين جميع السكان، الناجمة جزئياً عن الاختيارات التلقائية بسبب البيئات الداعمة (المناطق المخصصة للمشاة فقط تزيد النشاط البدني في حالة تخلف الناس الذين يستخدمون هذه الأماكن باستمرار)	انخفاض وقوع المرض بين المعرضين لخطر كبير (انخفاض السكتة بين الناس المعالَجين من فرط الضغط، أو انخفاض السكري بين من لديهم اختلال تحمل الغلوكوز بسبب التغيير المكثف في نمط الحياة
التكلفة	تكلفة ضئيلة لكل فرد مضروبة في مجمل السكان	تكلفة باهظة لكل فرد بالنسبة لعدد قليل نسبياً من الأفراد
توقيت النتائج	يلاحظ الأثر على نمط الحياة على المدى القصير (انخفاض مدخول الدهون يلي تلقائياً بعد إعادة تشكيل مكونات المنتجات الغذائية؛ ينخفض استهلاك التبغ فور تطبيق الإجراءات التشريعية الفعالة).	يلاحظ الأثر على نمط الحياة خلال سنة إلى سنتين من بداية برنامج التوعية المكثفة، والمشورة، والدعم، والمتابعة. تلاحظ النتائج متوسطة الأمد لانخفاض وقوع المرض في السكري.

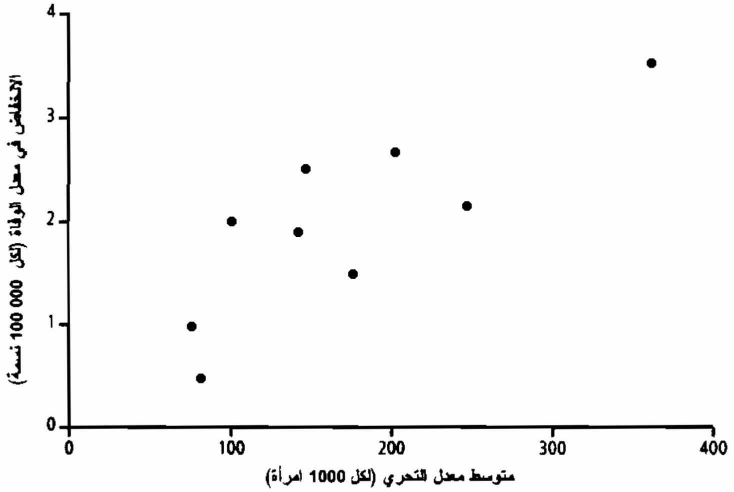
لا يمكن تطبيق الوقاية الثانوية إلا على الأمراض التـــي يتضمن تاريخها الطبيعي فترة مبكرة يسهل فيها اكتشاف المرض ومعالجته بحيث يمكن وقف تطور المرض نحو مرحلة أكثر خطورة. تعتبر الطريقة المأمونة والدقيقة للكشف عن المرض، ويفضل أن يكون ذلك في مرحلة قبل المرحلة السريرية، والطرائق الفعالة للتدخل، هما المطلبان الرئيسيان لبرنامج الوقاية الثانوية المفيد.

يعد سرطان عنق الرحم مثالاً حول أهمية الوقاية الثانوية ويعرض الصعوبات في تقدير قيمة البرامج الوقائية.

يبين (الشكل 8.6) الترابط بين معدلات التحري وبين الانخفاض في معدل الوفيات الناجم عن سرطان عنق الرحم في مناطق كندية مختارة في السبعينيات.[24,23] كانت المعطيات موضع تساؤل في البداية لأن معدلات الوفيات كانت آخذة في الانخفاض قبل بدء برامج التحري المنظمة. لذا دعمت دراســـات أخرى قيمة مثل هذه البرامج من برامـــج التحري التـــي

تطبق على نطاق واسع الآن في الكثير من البلدان، وليس جميعها. القليل من البلدان المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل لديها بنية تحتية لبرامج التحري المنظمة، ومعظم النساء في البلدان منخفضة الدخل لا تستطيع الوصول إلى التحري الروتيني.[25] مع ظهور اللقاح الفعال ضد فَيروسُ الوَرَمِ الحُلَيمِيُّ البَشَرِيّ human papilloma virus، هناك احتمال أن يصبح سرطان عنق الرحم مثالاً لمرض تسيطر عليه إجراءات الوقاية الأولية.

الشكل 8.6 العلاقة بين انخفاض معدلات الوفيات الناجمة عن سرطان عنق الرحم بين أعوام 1960-1962، 1970-1972، وبين معدلات التحري الجماعي في مناطق كندية[23 24]



من الأمثلة الأخرى على إجراءات الوقاية الثانوية المستعملة على نطاق واسع اختبار مدى البصر والسمع لدى أطفال المدارس، وتحري ارتفاع ضغط الدم لدى متوسط العمر، واختبار فقدان السمع لدى عمال المصانع، واختبار الجلد والأشعة السينية لتشخيص السل.

الوقاية الثالثية Tertiary prevention

تهدف الوقاية الثالثية إلى تخفيف تفاقم أو مضاعفات المرض وتمثل جانباً هاماً من جوانب الطب العلاجي والتأهيل، وهي تتكون من إجراءات موجهة للحد من الاختلال والإعاقة، وتخفيف المعاناة الناجمة عن التدهور الصحي وتعزيز تكيف المرضى المصابين بحالات غير قابلة للشفاء. يصعب في أغلب الأحيان فصل الوقاية الثالثية عن المعالجة لأن معالجة المرض المزمن تهدف بشكل أساسي إلى الوقاية من الانتكاسات.

يعد تأهيل المرضى المصابين بشلل الأطفال والسكتات والإصابات والعمى وسائر الحالات المزمنة ضرورياً لتمكينهم من أداء دورهم في الحياة الاجتماعية اليومية. يمكن للوقاية الثالثية أن تحسن من رفاهية الفرد والأسرة ودخلها. من العلامات الهامة للوقاية الثالثية، لاسيما بين الشباب المتضررين من المرض أو الإصابة، هو المحافظة على قدرتهم على العمل والكسب. إذا كانت أنظمة الرفاهية غير مجدية، فإن الفترة المؤقتة من الاعتلال الصحي قد تسبب مصاعب اقتصادية للمريض وأسرته. تحتاج الدراسات الوبائية إلى إدراج الوضع الاقتصادي للمصابين بالمرض كأحد المحددات الاجتماعية الهامة للنتائج الصحية.

التحري Screening

المكاسب المحتملة للوقاية الثانوية من خلال الكشف المبكر والمعالجة الفورية تؤدي إلى تشجيع التحري عن المرض أو عوامل الاختطار بين الناس.

التعريف Definition

التحري هو عملية يمكن من خلالها استخدام الاختبارات على نطاق واسع لتحديد وجود المرض بين الأصحاء ظاهرياً. عادة لا تقدم اختبارات التحري التشخيص ولكنها تحدد وجود أو عدم وجود عامل اختطار محدد، وبذلك تحتاج إلى المتابعة والمعالجة الفردية. وحيث أن مستقبلي التحري يكونون عادة ممن لا يعانون من المرض فمن الضروري أن يكون اختبار التحري نفسه لا يسبب الأذى.[26] يمكن استخدام التحري أيضاً في تحديد التعرض العالي لعوامل الاختطار. على سبيل المثال، يمكن تحري عينات دم الأطفال للرصاص في مناطق الاستخدام العالي للرصاص في الطلاء.

أنماط التحري Types of screening

هناك عدة أنماط للتحري لكل منها أغراض نوعية:

- *التحري الجماعي* ويهدف إلى تحري جميع السكان (أو فئة فرعية)؛
- *التحري المتعدد أو التحري* المتعدد المراحل ويستخدم اختبارات تحري متعددة في نفس الوقت؛
- *التحري المستهدف للمجموعات* ذات التعرضات النوعية، كما في عمال

> **الإطار 5.6** التحري المستهدف
>
> عند إجراء التحري المستهدف لدى المجموعات المعرضة مهنياً، لا تكون بالضرورة معايير التحري صارمة كما في التحري العام للسكان. قد يكون الأثر الصحي الذي يمكن توقيه ضئيلاً (الغثيان أو الصداع)، وقد يكون للتحري أولوية كبرى إذا كان الأثر يحد من قدرة المريض على العمل. تُصنَّف العديد من الآثار الصحية الناجمة عن التعرض لأخطار بيئية، ويمكن لتوقي الآثار الضئيلة أن يحول دون حدوث آثار أكثر خطورة. قد يكون التحري المستهدف مطلباً قانونياً (مثل في المناجم ولدى العاملين المعرضين للرصاص أو الكروم، وتستخدم في متابعة حوادث التلوث البيئي، مثل التسمم بمثيل الزئبق (مرض ميناماتا) في اليابان في فترة الستينيات (انظر الفصل الأول والفصل التاسع).

مصانع البطاريات الرصاصية، ويستخدم عادة في الصحة البيئية والمهنية (الإطار 5.6)؛

- *تحري كشف الحالات أو التحري الانتهازي* وهو يستهدف المرضى الذين يستشيرون الممارس الصحي لغرض آخر.

معايير التحري Criteria for screening

يقدم (الجدول 4.6) قائمة بالمعايير الأساسية لإعداد برنامج التحري.[27] تتعلق هذه المعايير بصفات الاضطراب أو المرض، ومعالجته واختبار التحري. وقبل كل شيء، يجب أن يكون المرض من النوع الذي يثبت خطورته القصوى إذا لم يشخص مبكراً: العيوب الاستقلابية الخلقية مثل بيلة الفنيل كيتون التـــي ينطبق عليها هذه المعايير، وكذلك بعض السرطانات مثل سرطان عنق الرحم.

الجدول 4.6 متطلبات إعداد برنامج التحري الطبي

الاضطراب	جيد التحديد
الانتشار	معروف
التاريخ الطبيعي	فترة طويلة بين ظهور الأعراض الأولية وظهور المرض بوضوح؛ اضطراب طبي هام له علاج فعال
اختيار الاختبار	بسيط وآمن
أداء الاختبار	توزيع معروف لقيم الاختبار على المصابين وغير المصابين
مادياً	له مردود فعال
الخدمات	متوفرة أو سهلة التقديم
القبول	الإجراءات التي تلي النتائج الإيجابية يكون متفق عليها بصفة عامة ومقبولة للسطات المعنية بالتحري وللأفراد المعرضين للتحري
العدالة	العدالة في الحصول على خدمات التحري؛ توفر المعالجة الفعالة والمقبولة والآمنة

بالإضافة إلى ذلك هناك حاجة للتركيز على عدة قضايا قبل إعداد برنامج التحري.

التكاليف Costs

يجب أن تكون تكاليف برنامج التحري متوازنة مع عدد الحالات المكتشفة وعواقب عدم تحريها. بشكل عام يجب أن يكون انتشار المرحلة قبل السريرية للمرض عالياً لدى المجموعة السكانية الخاضعة للتحري، ومن الجدير

أحياناً أن يجري التحري عن الأمراض ذات الانتشار المنخفض التـــي لها عواقب وخيمة، مثل بيلة الفنيل كيتون. فإذا تم اكتشاف الأطفال المصابين ببيلة الفنيل كيتون عند الولادة، سيكون من الممكن إعطاؤهم نظام غذائي خاص يسمح بنموهم بشكل طبيعي. وإذا لم يحصلوا على هذا النظام الغذائي، فسيصابون بالتخلف العقلي وسيحتاجون لرعاية خاصة مدى الحياة. بالرغم من انخفاض وقوع هذا المرض الاستقلابـــي (2-4 لكل 100.000 ولادة)، فإن برامج التحري للوقاية الثانوية سيكون لها مردود فعال.

***فترة التطور* Lead time**

يجب أن يكون للمرض فترة تطور طويلة معقولة: وهي الفترة بين الوقت الذي شخص فيه المرض لأول مرة بواسطة التحري ووقت تشخيص المرض عادة في المرضى الذين تظهر عليهم الأعراض. إن فقدان السمع الناجم عن الضوضاء له فترة تطور طويلة جداً؛ سرطان البنكرياس له عادة فترة تطور قصيرة. تنطوي فترة التطور القصيرة على مرض سريع التفاقم، ومن غير المرجح أن تكون المعالجة التـــي بدأت بعد التحري أكثر فعالية من التـــي بدأت بعد الإجراءات التشخيصية المعتادة.

***تحيز الطول* Length bias**

يجب أن تكون المعالجة المبكرة أكثر فعالية في خفض الوفيات أو المراضة من المعالجة التـــي بدأت بعد ظهور المرض الصريح، كما هو الحال مثلاً في معالجة سرطان عنق الرحم اللابد in situ. ينبغي أن تكون المعالجة فعالة ومقبولة من قبل الأفراد عديمي الأعراض. إذا لم تكن المعالجة فعالة، فالتشخيص المبكر لا يؤدي إلا إلى زيادة الفترة الزمنية التـــي يكون خلالها المشارك واعياً للمرض؛ ويطلق على هذا التأثير تحيز الطول أو تحيز الطول بالنسبة للزمن.

***اختبار التحري* Screening test**

ينبغي أن يكون اختبار التحري نفسه رخيصاً، وسهل التطبيق، ومقبولاً لدى العامة، ومعولاً عليه، ومصدوقاً valid. يكون الاختبار معولاً عليه عندما يقدم نتائج ثابتة، ويكون مصدوقاً عندما يصنف الناس تصنيفاً صحيحاً إلى مجموعات مصابة أو غير مصابة بالمرض، بناءً على تقديرها وفقاً للحساسية والنوعية.

- *الحساسية* هي نسبة المرضى في المجموعة السكانية المتحراة الذين تم تحديدهم كمرضى بموجب اختبار التحري. (عندما يكون المرض موجوداً، كم مرة غالباً يكتشفه الاختبار؟)
- *النوعية* هي نسبة الأصحاء الذين تم تحديدهم كأصحاء بموجب اختبار التحري. (عند غياب المرض، غالباً كم مرة يقدم الاختبار نتائج سلبية؟)

إن طرائق حساب هذه المقاييس والقيم التنبؤية الإيجابية والسلبية مبينة في (الجدول 5.6)

على الرغم من اختبار التحري يكون ذا حساسية ونوعية عاليتين، إلا أننا نحتاج إلى إقامة توازن بين هاتين الميزتين لأن معظم الاختبارات لا تستطيع القيام بهما. نحن نحدد هذا التوازن بواسطة نقطة فصل اعتباطية بين الطبيعي والشاذ. إذا أردنا زيادة الحساسية وإدراج جميع الحالات الإيجابية، فهذا يقتضي زيادة عدد الحالات الإيجابية الكاذبة، مما يعني تناقص النوعية. إن تخفيض صرامة المعايير من أجل اختبار إيجابي تزيد الحساسية لكن تنقص النوعية. بالمثل، فإن زيادة صرامة المعايير تزيد النوعية لكن تنقص الحساسية. نحتاج أيضاً إلى أخذ القيمة التنبؤية في الاعتبار عند تفسير نتائج اختبارات التحري.

الجدول 5.6 مصدوقية اختبار التحري

		حالة المرض		
		موجود	**غير موجود**	**المجموع**
اختبار التحري	**إيجابي**	أ	ب	أ + ب
	سلبي	ج	د	ج + د
	المجموع	أ + ج	ب + د	أ + ب + ج + د

أ = عدد الحالات الإيجابية الحقيقية، ب = عدد الحالات الإيجابية الكاذبة

ج = عدد الحالات السلبية الكاذبة د = عدد الحالات السلبية الحقيقية

الحساسية	= احتمال وجود اختبار إيجابي عند المرضى = أ / (أ + ج)
النوعية	= احتمال وجود اختبار سلبي عند غير المرضى = د / (ب + د)
القيمة التنبؤية الإيجابية	= احتمال أن يكون الشخص مريضاً عندما يكون الاختبار إيجابياً = أ / (أ + ب)
القيمة التنبؤية السلبية	= احتمال أن يكون الشخص غير مريض عندما يكون الاختبار سلبياً = د / (ج + د)

يتوقف اتخاذ القرارات حول المعايير المناسبة لاختبار التحري على نتائج استعراف الحالات السلبية الكاذبة والإيجابية الكاذبة. قد يكون من المفضل توفر حساسية عالية وقبول التكاليف الزائدة لعدد كبير من الحالات الإيجابية الكاذبة (نوعية منخفضة) من أجل حالة خطيرة لدى الولدان. هناك حاجة لإجراء المزيد من المتابعة لتحديد الحالات الإيجابية الحقيقية والحالات السلبية الحقيقية.

التاريخ الطبيعي Natural history

الأهم من ذلك، يتطلب وضع المعايير المناسبة قدراً كبيراً من المعلومات حول التاريخ الطبيعي للمرض المعنـــي وفوائد وتكاليف المعالجة. ينبغي وجود المرافق الكافية للتشخيص الرسمي، والمعالجة والمتابعة للحالات المشخصة حديثاً، التـــي يمكن أن تربك الخدمات الصحية من ناحية أخرى. أخيراً، يجب أن تكون سياسة التحري وبرنامجه مقبولين من قبل جميع الأفراد المعنيين: الإداريين، والأخصائيين الصحيين، والعامة.

الأثـــر Impact

إن قيمة اختبار التحري تحددها في النهاية تأثيراتها على المراضة والوفيات والعجز. مثالياً، ينبغي أن تتوفر المعلومات حول معدلات المرض لدى الأفراد الذين تم تحديد مرضهم من خلال التحري ولدى أولئك الذين تم تشخيص مرضهم على أساس الأعراض. بسبب احتمال وجود فروق بين الأفراد الذين يقومون بدور في برامج التحري والذين لا يقومون بهذا الدور، فإن أفضل دليل على فعالية التحري يأتـــي من نتائج التجارب العشوائية ذات الشواهد (الإطار 6.6).

> الإطار 6.6 تحري سرطان الثدي: دراسة حالة
>
> في تجربة عشوائية ذات شواهد على 60000 سيدة مؤمن عليهن تأميناً صحياً وتتراوح أعمارهن بين 40-64 سنة وتمت متابعتهن على مدار 23 سنة، تبين أن تصوير الثدي الشعاعي كان له أثر فعال في خفض الوفيات الناجمة عن سرطان الثدي (الجدول 6.6). كانت الوفيات الناجمة عن سرطان الثدي بعد مرور 10 سنوات من الدخول في الدراسة حوالي 29% أقل لدى النساء اللواتي أجري اختبار التحري عليهن مقارنة بمن لم يجرى عليهن الاختبار؛ بعد 18 سنة كان المعدل 23% أقل.

الجدول 6.6 معدلات الوفيات الناجمة عن سرطان الثدي أثناء المتابعة[28]

	عدد النساء المصابات بسرطان الثدي	عدد الوفيات (منذ بداية المتابعة)		
		5 سنوات	10 سنوات	18 سنة
المجموعة المتحرى عنها	307	39	95	126
مجموعة الشواهد	310	63	133	163
النسبة المئوية للفرق		38.1	28.6	22.7

يبدو هذا الانخفاض النسبـي في الوفيات الناجمة عن سرطان الثدي 23%-29% أقل تأثيراً وفقاً للمصطلحات المطلقة (بلغ الانخفاض المطلق للوفيات 0.05% من النساء المتحرى عنهن). أظهرت تجربة أخرى عشوائية ذات شواهد أجراها المجلس الصحي الوطنـي السويدي مكسباً نسبياً بنفس المقدار (31%)، كما أشارت إلى أن هذه القيمة تمثل مكسباً صافياً قدره تلافي أربع وفيات لكل 10.000 امرأة تم التحري عنها.

في هذه الدراسات، كان التحسن الهامشي في انخفاض الوفيات ملموساً فقط لدى النساء اللواتـي تزيد أعمارهن عن 50 سنة. قد يتحقق مكسب أكبر بكثير في سنوات العمر إذا أُخر تحري التصوير الشعاعي للثدي الوفاة من جراء سرطان الثدي لدى الشابات، ولكن من المؤسف أن هذا لا يحدث.[29]

وأخيراً فإن أفضل استراتيجة للوقاية لا تتضمن بالضرورة إجراء التحري.[30] عندما يمكن خفض معامل اختطار هام (مثل تدخين التبغ أو ارتفاع ضغط الدم أو الخمول البدنـي) بدون انتقاء مجموعة عالية الاختطار لإخضاعها للإجراءات الوقائية، فيفضل التركيز على الموارد المتاحة واستخدام السياسات العامة والإجراءات البيئية لإعداد وسائل جماعية للوقاية.

أسئلة للدراسة

1.6 صف المستويات الأربعة للوقاية. وأعط أمثلة تشرح التصرف المناسب لكل مستوى من الوقاية كجزء من برنامج شامل لتوقي السكتة.

2.6 أي الأسلوبين للوقاية الأولية من السكري والسمنة المحددين في (الجدول 3.6) هو الأفضل؟

3.6 ما هي خصائص المرض التـي يمكن أن تشير إلى ملاءمته للتحري؟

4.6 ما هي تصاميم الدراسة الوبائية التـي يمكن استخدامها لتقييم برنامج التحري؟

المراجع

1. Mckeown T. *The role of medicine: dream, mirage or nemesis?* London, Nuffield Provincial Hospitals Trust, 1976.
2. Strong K, Mathers C, Leeder S, Beaglehole R. Preventing chronic diseases: how many lives can we save? *Lancet* 2005;366:1578-82.

3. *Prevention of chronic diseases: a vital investment.* Geneva, World Health Organization, 2005.
4. Leeder SR, Raymond S. *Race against time.* New York, Columbia University, 2004.
5. Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJL. Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *Lancet* 2006;367:1747-57.
6. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study). *Lancet* 2004;364:937-52.
7. *The world health report: reducing risks, promoting healthy life.* Geneva, World Health Organization, 2002.
8. Rouquairol MZ, Almeida Filho N, editors. *Epidemiologia e Saúde.* Rio de Janeiro, Editora Medís, 1999.
9. Jamison DT, Breman JG, Measham AR, Alleyne G, Claeson M, Evans DB, et al. *Disease control priorities in developing countries,* 2nd ed. New York, Oxford University Press, 2006.
10. Peto R, Lopez AD, Boreham J, Thun J. *Mortality from smoking in developed countries,* 2nd ed. Oxford, Oxford University Press, 2003.
11. Critchley J, Liu J, Zhao D, Wei W, Capewell S. Explaining the increase in coronary heart disease mortality in Beijing between 1984 and 1999. *Circulation* 2004;110:1236-44.
12. Tunstall-Pedoe H, Vanuzzo D, Hobbs M, Mahonen M, Cepaitis Z, Kuulasmaa K, et al. Estimation of contribution of changes in coronary care to improving survival, event rates, and coronary heart disease mortality across the WHO MONICA Project populations. *Lancet* 2000;355:688-700.
13. Lloyd-Jones DM, Leip EP, Larson MG, D'Agostino RB, Beiser A, Wilson PW. Prediction of lifetime risk for cardiovascular disease by risk factor burden at 50 years of age. *Circulation* 2006;113:791-8.
14. Marmot M. Social determinants of health inequalities. *Lancet* 2005;365:1099-104.
15. Lee JW. Public health is a social issue. *Lancet* 2005;365:1685-6.
16. Bonita R, Irwin A, Beaglehole R. Promoting public health in the twenty-first century: the role of the World Health Organization. In: Kawachi I, Wamala S. eds. *Globalization and health.* Oxford, Oxford University Press, 2006.
17. Martuzzi M, Tickner JA. *The precautionary principle: protecting public health, the environment and the future of our children.* Copenhagen, World Health Organization Regional Office for Europe, 2004.
18. Rose G. Sick individuals and sick populations. *Int J Epidemiol* 1985;14:32-8.
19. Prevention of coronary heart disease: report of a WHO Expert Committee. *WHO Tech Rep Ser* 1982;678.
20. Tolonen H, Dobson A, Kulathinal S, Sangita A, for the WHO MONICA Project. Assessing the quality of risk factor survey data: lessons from the WHO MONICA Project. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006;13:104-14.

21. Tolonen H. *Towards high quality of population health surveys. Standardization and quality control.* Helsinki, National Public Health Institute, 2005. (http://www.ktl.fi/portal/4043)
22. Rose GA. *The strategy of preventive medicine.* Oxford, Oxford University Press, 1992.
23. Boyes DA, Nichols TM, Millner AM, Worth AJ. Recent results from the British Columbia screening program for cervical cancer. *Am J Obstet Gynecol* 1977;128:692-3.
24. Miller AB, Lindsay J, Hill GB. Mortality from cancer of the uterus in Canada and its relationship to screening for cancer of the cervix. *Int J Cancer* 1976;17:602-12.
25. Katz IT, Wright AA. Preventing cervical cancer in the developing world. *N Engl J Med* 2006;354:1110.
26. Wald NJ. Guidance on medical screening. *J Med Screen* 2001;8:56.
27. Cuckle HS, Wald NJ. Tests using single markers. In: Wald NI, Leck I, eds. *Antenatal and neonatal screening.* Oxford, Oxford University Press, 2000:20.
28. Shapiro S. Determining the efficacy of breast cancer screening. *Cancer* 1989;63:1873-80.
29. Wright C, Mueller C. Screening mammography and public health policy: the need for perspective. *Lancet* 1995;346:29-32.
30. Strong K, Wald N, Miller A, Alwan A. Current concepts in screening for non-communicable disease. *J Med Screen* 2005;12:12-9.

الفصل السابع

الأمراض السارية: الترصد الوبائي والاستجابة

Communicable diseases: epidemiology surveillance and response

الرسائل الأساسية

- **تنشأ أمراض سارية جديدة وتعود الأمراض القديمة للظهور مرة أخرى في سياق التغيرات الاجتماعية والبيئية.**
- **الأعباء الحالية للأمراض السارية تجعلها مصدر تهديد مستمر للصحة العمومية في جميع البلدان.**
- **الطرائق الوبائية تمكننا من ترصد فاشيات الأمراض السارية ومكافحتها والوقاية منها.**
- **تهدف القوانين الصحية الدولية إلى تسهيل مكافحة الأوبئة الجديدة.**

مقدمة Introduction

تعريفات Definitions

المرض الساري communicable disease (المعدي infectious) هو مرض ينشأ نتيجة انتقال عامل معدٍ محدد إلى ثوي مستعد. يمكن انتقال العوامل المعدية إلى البشر إما:

- بشكل مباشر، من إنسان آخر أو حيوان مصاب بالعدوى، أو
- بشكل غير مباشر، عن طريق النواقل vector، أو الجسيمات المنقولة بالهواء أو المنقولَةُ بسِوَاغ vehicle

النواقل هي حشرات أو حيوانات تنقل العوامل المعدية من إنسان إلى إنسان. تعتبر النواقل أجسام ملوثة أو عناصر من البيئة (مثل الملابس أو الأدوات القاطعة أو الماء أو اللبن أو الطعام أو الدم أو البلازما أو المحاليل الوريدية أو الأدوات الجراحية).

الأمراض المعدية contagious هي تلك الأمراض التـــي يمكن أن تنتشر (contagious تعنـــي حرفياً عن طريق اللمس) بين البشر بدون تدخل ناقل أو سواغ. لذلك تعتبر الملاريا مرضاً سارياً communicable لكنه ليس مرضاً معدياً عن طريق اللمس contagious، بينما يعتبر كل من الحصبة والزهري مرضاً سارياً ومعدياً عن طريق اللمس. بعض العوامل الممرضة تسبب الأمراض ليس فقط عن طريق العدوى بل عن طريق التأثير السام للمركبات الكيميائية التـــي تنتجها. على سبيل المثال، تعتبر المكورة العنقودية بكتريا يمكن أن تصيب الإنسان بالعدوى بشكل مباشر، ولكن التسمم الغذائي الناجم عن المكورة العنقودية ينتج عن طريق ابتلاع الطعام الملوث بالسموم التـــي تصدرها هذه البكتريا.

دور علم الوبائيات Role of epidemiology

نشأت الوبائيات من دراسة فاشيات الأمراض السارية ومن التفاعل بين العوامل، والأثوياء hosts، والنواقل، والمستودعات reservoirs. إن القدرة على وصف الظروف التـــي تخدم اندلاع شرارة الأوبئة بين المجموعات البشرية- مثل الحروب، والهجرة، والمجاعات، والكوارث الطبيعية - زادت من قدرة الإنسان على مكافحة انتشار الأمراض السارية عن طريق الترصد، والوقاية، والحجر الصحي، والمعالجة.

عبء الأمراض السارية
The burden of communicable disease

يعرض (الإطار 1.7) العبء العالمي المقدر للأمراض السارية - وعلى رأسها الأيدز والعدوى بفيروسه، والسل، والملاريا. الأمراض الفجائية مثل الحمى النزفية الفيروسية، والشكل الجديد لداءُ كروتزفلد- ياكوب Creutzfeldt-Jakob disease، والمتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة، وكذلك الأمراض المنبعثة وتتضمن الدفتريا، والحمى الصفراء، والجمرة الخبيثة، والطاعون، وحمى الدنك، والأنفلونزا جميعها تلقي عبئاً كبيراً وغير متوقع على الأنظمة الصحية، لاسيما في البلدان المنخفضة الدخل.

الإطار 1.7 العبء العالمي للأمراض السارية

تسبب الأمراض السارية 14.2 مليون وفاة سنوياً (الشكل 1.7). وتقع 3.3 مليون وفاة أخرى بسبب الحالات المرضية المتعلقة بالأمومة والمحيطة بالولادة والعوز الغذائي. جميع هذه الحالات تسبب 30% من الوفيات العالمية و39% من العبء العالمي للعجز.[1]

هناك ستة أسباب ينجم عنها ما يقرب من نصف الوفيات قبل الأوان، معظمها تحدث بين الأطفال والشباب كما تسبب ما يقرب من 80% من جميع الوفيات من الأمراض المعدية وهي:

- العدوى التنفسية الحادة (3.76 مليون)
- الإيدز والعدوى بفيروسه (2.8 مليون)
- أمراض الإسهال (1.7 مليون)
- السل (1.6 مليون)
- الملاريا (مليون واحد)
- الحصبة (0.8 مليون)

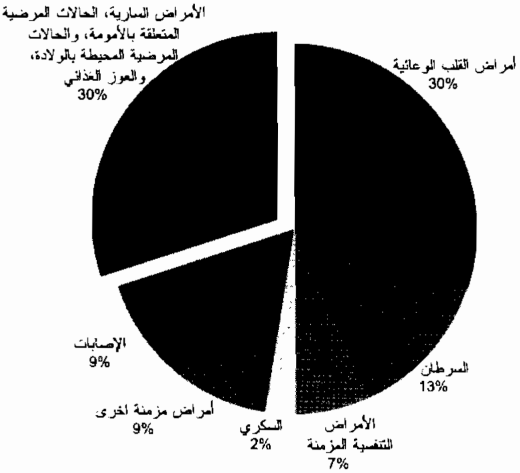
تقع معظم هذه الوفيات في البلدان منخفضة الدخل. وتشير توقعات منظمة الصحة العالمية إلى تراجع الوفيات الإجمالية من هذه الأسباب بنحو 3% على مدار العشر سنوات القادمة بسبب توفر سبل أفضل للوقاية.

التهديدات لأمن الإنسان والأنظمة الصحية

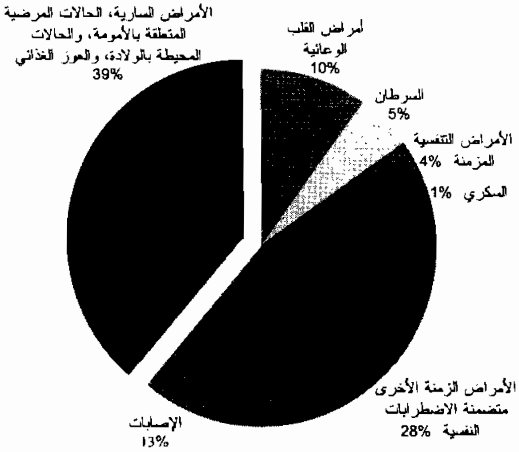
Threats to human security and health systems

تشكل الأمراض السارية تهديداً حاداً لصحة الإنسان ولها القدرة على تهديد الأمن الجماعي للبشر. في نفس الوقت الذي لا تزال فيه البلدان المنخفضة الدخل تحاول أن تتعامل مع مشاكل الأمراض السارية تتزايد بسرعة الوفيات الناجمة عن الأمراض المزمنة، لاسيما في مناطق المدن (انظر الفصل السادس). بالرغم من أن نسبة الوفيات الناجمة عن الأمراض السارية أقل في البلدان المرتفعة الدخل، إلا أن هذه البلدان مازالت تتحمل تكاليف المراضة العالية الناجمة عن أمراض سارية معينة. على سبيل المثال، في البلدان المرتفعة الدخل، تسبب عداوى الجهاز التنفسي العلوي وفيات جسيمة لدى الكبار والصغار في السن فقط. ومع ذلك، فإن المراضة التي تنجم عنها تصيب جميع الفئات العمرية ولها تأثير جوهري (الشكل 2.7).

الشكل 1.7 الأسباب الرئيسية المتوقعة للوفيات حول العالم، في جميع الأعمار لعام 2005: إجمالي الوفيات 58 مليون[1]



الشكل 2.7 الأسباب الرئيسية المتوقعة لعبء المرض في سنوات العمر المصححة باحتساب مدد العجز وفقاً لمجموعة البنك الدولي المعنية بالدخول،[2] في جميع الأعمار لعام 2005



يعد استخدام الطرائق الوبائية لتقصي الأمرض السارية ومكافحتها تحدياً للعاملين الصحيين. يجب إجراء التقصي بسرعة وباستخدام موارد محدودة في أغلب الأحيان. إن نتائج التقصي الناجح لها مردود جيد، بينما يؤدي عدم القدرة على التعامل بفاعلية إلى إلحاق الضرر. ساعدت البحوث الوبائية المعنية بجائحة الإيدز على مدار 25 سنة في تحديد سمات العامل المسبب للإيدز وطرق انتقال العدوى وسبل الوقاية الناجعة. وبالرغم من هذه المعلومات فإن الانتشار العالمي للعدوى بفيروس الإيدز كما هو مقدر في عام 2006 بلغ 38.6 مليون حالة مع وقوع 3 ملايين وفاة سنوية.

الأوبئة والأمراض المتوطنة
Epidemic and endemic disease

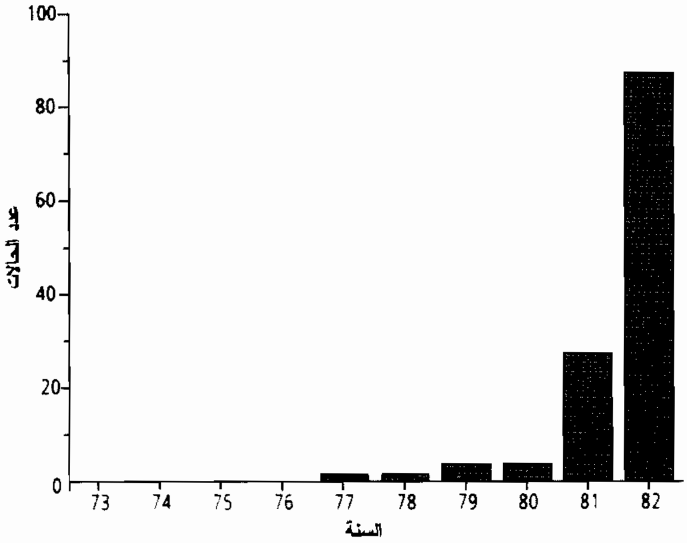
الأوبئة Epidemics

يعرف الوباء بأنه حدوث حالات مرضية متزايدة عما هو متوقع عادة في مجتمع أو إقليم ما. عند وصف الوباء ينبغي تحديد الفترة الزمنية، والإقليم الجغرافي، وخصوصيات المجموعات السكانية التـــي تحدث بينها الحالات.

يختلف عدد الحالات المطلوب لتحديد وجود الوباء وفقاً للعامل المسبب، وحجم ونمط واستعداد المجموعة السكانية المعرضة، وزمان ومكان الحدوث. يتوقف أيضاً التعرف على حدوث الوباء على التواتر المعتاد للمرض في المنطقة وسط مجموعة سكانية محددة خلال نفس الفصل من السنة. يمكن لعدد قليل جداً من الحالات المرضية التـــي لم يسبق التعرف عليها في المنطقة، والتـــي يوجد بينها ترابط في الزمان والمكان، أن تكون كافية لتشكيل الوباء. على سبيل المثال، التقرير الأول حول المتلازمة التـــي أصبحت تعرف بالإيدز كان يتناول 4 حالات فقط من الالتهاب الرئوي بالمتكيسات الرئوية الجؤجؤية Pneumocystis carinii pneumonia لدى الشباب اللواطيين homosexual.[3] لم يكن هذا المرض يحدث في السابق إلا عند المرضى المصابين بنقص في أجهزة المناعة. يبين (الشكل 3.7) التطور السريع في نيويورك لوباء ساركومة كابُوزي (السَّاركومةُ النَّزْفِيَّةُ المَجْهولَةُ السَّبَب Kaposi sarcoma)، وهو مظهر آخر للإيدز: حدثت حالتان في عامي 1977 و1978 ووصلت عدد الحالات إلى 88 حالة بحلول عام 1982.[3]

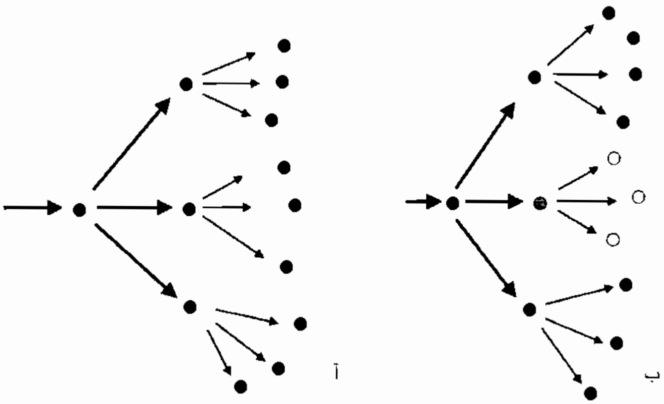
تحدد خصائص العامل المسبب ونمطه في الانتقال، واستعداد الثوي البشري ديناميكية الوباء. وتعمل المجموعات الرئيسية الثلاث للعوامل الممرضة بشكل شديد الاختلاف في هذا المجال. إن عدداً محدوداً من البكتريا والفيروسات والطفيليات يتسبب في حدوث معظم الأوبئة، وقد أدى الإدراك المستفيض لبيولوجيا هذه الكائنات إلى تحسين الإجراءات الوقائية الخاصة بها. إن اللقاحات، التـــي تعد الوسائل الأكثر فعالية في الوقاية من الأمراض المعدية، قد تطورت للوقاية فقط من بعض الأمراض الفيروسية والبكتيرية

الشكل 3.7 ساركومة كابوسي في نيويورك[3]



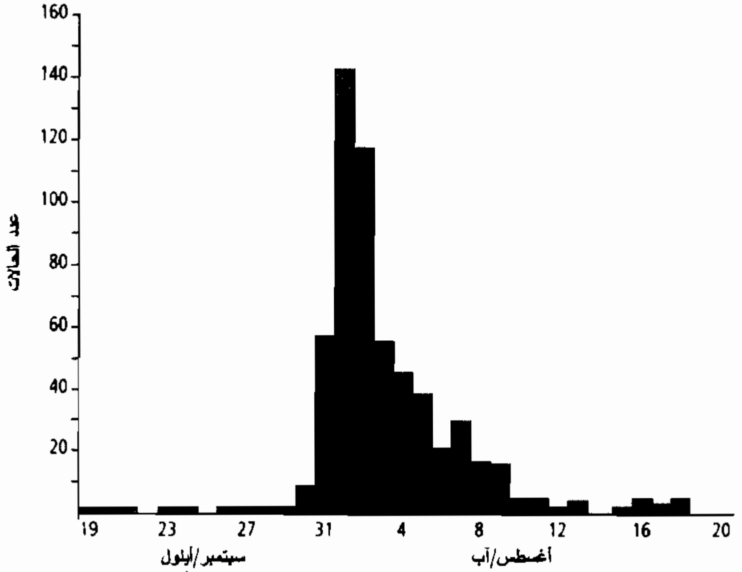
حتـــى الآن. إذا نجحت محاولة إعداد لقاح مضاد للملاريا، فسيكون هذا أول لقاح لمرض طفيلي. تعمل اللقاحات على المستوى الفردي عن طريق توقي المرض السريري أو التخفيف منه لدى الفرد الذي تعرض للعامل الممرض، كما تعمل على المستوى الجماعي بالتأثير على المناعة الجماعية (الشكل 4.7).

الشكل 4.7 المناعة الجماعية. الدوائر السوداء تبين المصابين بمرض معدي عن طريق اللمس، والدوائر البيضاء تمثل الأفراد غير المصابين، والدائرة الرمادية تمثل شخصا واحدا كان ممنعا. الأسهم توضح اتجاه انتقال العدوى. في الشكل (أ) كان جميع الأفراد مستعدين للعدوى وجميعهم أصيبوا بالعدوى. أما في الشكل (ب) كان هناك شخص واحد ممنع. ومع هذا كان هناك أربعة أفراد محميين ولم يتعرضوا للعدوى بالرغم من أن ثلاثة منهم كانوا مستعدين للعدوى.[5]



في الأوبئة النقطية المصدر point-source يتعرض الأفراد في نفس الوقت تقريباً لمصدر واحد من العدوى. وينتج عن ذلك زيادة سريعة في عدد الحالات غالباً ما تحدث في بضع ساعات. إن وباء الكوليرا الموصوف في الفصل الأول (وهو مرض بكتيري) يعد مثالاً على الوباء النقطي المصدر، حيث أمكن تحقيق المكافحة الفعالة (بإزالة التعرض للمصدر) وذلك قبل التعرف على العامل المرض الحقيقي بثلاثين عاماً (الشكل 5.7).

الشكل 5.7 وباء الكوليرا في لندن. من أغسطس/آب حتى سبتمبر/أيلول عام 1854[6]



في الوباء المعدي الذي ينتشر عن طريق اللمس أو في الوباء المنتشر ينتقل المرض من شخص إلى آخر وتكون الزيادة الأولية في عدد الحالات أقل سرعة. عدد الأفراد المستعدين للعدوى والمصادر المحتملة للعدوى تمثل العوامل الأساسية في تحديد انتشار المرض. على سبيل المثال، تم التعرف على المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة لأول مرة كمصدر للتهديد العالمي في مارس/آذار 2003. وانتشرت بسرعة في 26 بلداً، وأصابت البالغين من النساء والرجال، ووقع خُمس جميع الحالات بين العاملين في الرعاية الصحية (انظر الفصل الأول).

الأمراض المتوطنة Endemic diseases

يطلق على الأمراض السارية أمراض متوطنة عندما يكون لها نمط حدوث

ثابتاً في منطقة جغرافية معينة أو مجموعة سكانية بمعدلات انتشار ووقوع عالية نسبياً. تعد الأمراض المتوطنة مثل الملاريا من المشاكل الصحية الرئيسية في البلدان المدارية المنخفضة الدخل. إذا تغيرت الظروف في الثوي، أو في العامل المسبب، أو في البيئة، قد يصبح المرض المتوطن وباءً. على سبيل المثال، تَحَسُّن مكافحة الجدري في أوروبا تحول إلى النقيض خلال الحرب العالمية الأولى (الجدول 1.7).

الجدول 1.7 الوفيات الناجمة عن الجدري في بلدان أوروبية منتقاة، 1900-1919

البلد	السكان عام 1918 (بالمليون)	عدد الوفيات المسجلة			
		1900-04	1905-09	1910-14	1915-19
فنلندا	3	295	155	182	1605
ألمانيا	65	165	231	136	1323
إيطاليا	34	18590	2149	8773	17453
روسيا	134	218000	221000	200000	535000 [أ]

[أ] تشمل الحالات غير المميتة

يعد وباء فيروس الإيدز مثالاً للمرض المعدي الذي أصبح وباءً في مناطق كثيرة، بينما لا يزال في مناطق أخرى يسبب الأوبئة بين مجموعات سكانية غير معرضة سلفاً.[8]

في حالات الملاريا وحمى الدنك، حيث يكون البعوض هو الناقل، تكون المناطق الموبوءة مقيدة بالمناخ. فإذا كانت المنطقة شديدة البرودة أو شديدة الجفاف ولا يقدر الناقل على البقاء أو التكاثر، فإن المرض لا يصبح متوطناً. يغير الاحترار العالمي global warming المناخ في بعض أجزاء العالم بشكل يزيد من حجم المناطق الموبوءة، وتنتشر هذه الأمراض المنقولة بالنواقل vector-borne diseases إلى مناطق جديدة.[9]

العداوى الناشئة والمنبعثة

Emerging and re-emerging infections

خلال العقود الأخيرة من القرن العشرين، نشأ أو انبعث أكثر من 30 مرضاً سارياً، لم يكن معروفاً سابقاً أو تمت مكافحته بشكل جيد رسمياً، وكانت هذه الأمراض ذوات عواقب فتاكة.[10] من هذه الأمراض، الإيدز والعدوى بفيروسه الذي كان له الأثر الأكبر. الحمى النزفية الفيروسية تتضمن

الإيبولا Ebola، وحمى ماربورج Marburg، وحُمَّى القَرمِ النَّزْفِيَّة Crimea-Congo، والحمى الصفراء yellow fever، وحمى غرب النيل West Nile fever، وحمى الدنك dengue fever. الفيروسات الأخرى المسببة للمشاكل تتضمن فيروس شلل الأطفال، والمتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة SARS الناجمة عن **الفَيروسَةُ المُكَلَّلَة** coronavirus، والنَّزْلَةُ الوافدَةَ A. وقع وباء صغير بداءُ كروتزفلد- ياكوب (الاعْتِلاَلُ الدِّماغِيُّ الفَيْرُوسِيُّ الإسْفَنْجيّ) Creutzfeldt-Jakob disease بين البشر بعد وباء الْتِهابُ الدِّماغِ البَقَرِيّ الإسفنجي في المواشي. من بين الأمراض البكتيرية، أثبتت الأمراض التالية صعوبة مكافحتها: الجمرة الخبيثة، والكوليرا، والتيفود، والطاعون، وداءُ البُورَلِيَّات borreliosis، وداءُ البروسيلات brucellosis، وقَرْحَةُ بُورُولي buruli ulcer. قادت الملاريا الأمراض الطفيلية بالنسبة للعبء، بينما داءُ المُثَقَبِيَّات trypanosomiasis، وداءُ اللِّيشْمانِيَّات leishmaniasis، وداءُ التُّنَيِّنات dracunculiasis تتحدى الجهود الرامية إلى استئصالها. هذه التهديدات لصحة الإنسان خلال القرن 21 تحتاج إلى التعاون الدولي من أجل الترصد الفعال والاستجابة (الإطار 2.7).

بينما تبدو بعض هذه الأمراض الناشئة جديدة في الحقيقة، إلا أن البعض الآخر، مثل الحمى الترفية الفيروسية، فد تكون موجودة منذ قرون و لم تكتشف إلا مؤخراً فقط بسبب التغيرات البيئية أو لأن التغيرات البيئية الأخرى زادت من اختطار عدوى البشر، أو لتحسين القدرة على اكتشاف مثل هذه العدوى. يسمى ذلك تحيز الاسْتِلْفَاتْ ascertainment bias، ويصعب تقديره كمياً. يعتقد أن التغيرات في الثوي، وفي العوامل المسببة، وفي الظروف البيئية أنها المسؤولة عن حدوث الأوبئة كما حدث في ظهور أوبئة الدفتريا، والزهري، والسيلان في

الإطار 2.7 الشبكة العالمية للإنذار بتفشي الأمراض والتصدي لها Global Outbreak Alert and Response Network (GOARN)

نشأت الشبكة العالمية للإنذار بتفشي الأمراض والتصدي لها (GOARN) استجابة لظهور المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة (SARS) للتصدي للأمراض الوبائية والناشئة. تعتبر هذه الشبكة إطاراً تعاونياً بين المؤسسات والشبكات التي تجمع الموارد البشرية والتقنية للاستعراف السريع على الفاشيات ذوات الأهمية الدولية وتأكيدها والاستجابة لها. تساهم الشبكة في تحقيق الأمن الصحي في العالم عن طريق:

- محاربة الانتشار الدولي للفاشيات؛
- ضمان أن المساعدة التقنية الملائمة تصل بسرعة إلى الدول المنكوبة؛ و
- دعم الاستعداد طويل الأمد لمواجهة الأوبئة وبناء القدرات.

على جميع البلدان التبليغ عن الأمراض ذات الأهمية المحتملة للصحة العمومية إلى منظمة الصحة العالمية في نطاق اللوائح الصحية الدولية المراجعة (الإطار 3.7).

الإطار 3.7 اللوائح الصحية الدولية

الغرض من اللوائح الصحية الدولية هو زيادة الحماية إلى أقصى حد ممكن من الانتشار الدولي للأمراض، وفي نفس الوقت خفض عوائق الترحال والتجارة إلى أدنى حد ممكن.[12, 11]

صممت اللوائح الصحية الدولية الأصلية عام 1969 لمكافحة 4 أمراض معدية هي: الكوليرا، والطاعون، والحمى الصفراء، والجدري. أما اللوائح الصحية الدولية المنقحة في عام 2005 فقد نشأت لتدبر طوارئ الصحة العمومية ذات الأهمية الدولية، بصرف النظر عن العامل الممرض المعني.

تلزم اللوائح الجديدة البلدان بما يلي:

- إبلاغ منظمة الصحة العالمية بجميع طوارئ الصحة العمومية ذات الأهمية الدولية؛
- التحقق من الفاشيات بناءً على طلب منظمة الصحة العالمية؛
- المحافظة على القدرة الوطنية الرئيسية من أجل التحذير والاستجابة المبكرين؛
- التعاون مع تقدير الاختطار الدولي السريع ودعمه.

أوائل التسعينيات في البلدان المستقلة حديثاً في أوروبا الشرقية.

تظهر جائحة الانفلونزا (النـــزلة الوافدة) عندما ينشأ فيروس جديد للانفلونزا، ويعدي البشر وينتشر بينهم بشكل فعال. إن الفيروس الذي يثير القلق الأكبر حديثاً هو الذريعة H5N1 من الانفلونزا A (الإطار 4.7). وهو أحد الفيروسات العديدة التـــي تصيب الدجاج والطيور المهاجرة. تسببت 7 جوائح للانفلونزا التـــي وقعت في الأعوام 1918 و1957 و1968 في وفيات عشرات الملايين من البشر؛ على سبيل المثال، مات 40-50 مليون شخص خلال الجائحة التـــي وقعت في عام 1918. بناءً على تقديرات جائحة 1957، قد يقع بين مليون إلى 4 ملايين وفاة بين البشر إذا حدثت طفرة في الفيروس H5N1 ليسبب شكلاً من أشكال الانفلونزا البشرية سريعة الانتقال.[13]

سلسلة العدوى Chain of infection

تحدث الأمراض السارية نتيجة التفاعل بين:

- العامل المعدي
- عملية الانتقال
- الثوي
- البيئة

تستلزم مكافحة هذه الأمراض تغيير مكون أو أكثر من هذه المكونات التـــي تتأثر جميعها بالبيئة. لهذه الأمراض نطاق واسع من الآثار التـــي تتنوع من العدوى المستترة، بدون علامات أو أعراض، إلى المرض الوخيم ثم الموت.

> الإطار 4.7 الوبائيات وانفلونزا الطيور
>
> تأثرت مزارع الدواجن بفيروس H5N1 وهو فيروس ممرض جداً في عام 2003 في آسيا، وانتشرت الفاشيات إلى أجزاء من أوروبا وأفريقيا في عامي 2005-2006 حيث تم ذبح 40 مليون طائر في محاولة لاحتواء انتشار الفيروس. إصابة الإنسان بالعدوى ليست سهلة؛ معظم الحالات البشرية من مجموع 258 حالة مؤكدة بحلول نوفمبر (تشرين الثاني) عام 2006، كان لها تاريخ سابق بالمخالطة المباشرة والطويلة بالدجاج المصاب بالعدوى أو بالبط المربى بالمنزل.[14] مع ذلك، ينبغي الأخذ في الحسبان هذه السراية المنخفضة في سياق الارتفاع الشديد في معدل إماتة الحالات: مات 50% من هذه الحالات المؤكدة. تستمر دور الحضانة في الإنسان 2-8 أيام. يسبب الفيروس حمى مرتفعة مما يؤدي إلى احتقان الرئة التي لا تستجيب للمضادات الحيوية. من الناحية النظرية، يحتمل أن يتطور الفيروس إلى شكل يمكن انتشاره بسهولة بين البشر.[15] الاستراتيجية الرئيسية للاهتمام باحتمال حدوث جائحة بشرية هو احتواء الفاشيات التي تقع بين الدواجن كما في البشر، وتوقي لنتشار فيروس H5N1 إلى البلدان الجديدة وخفض فرص العدوى بين البشر.[13-15]

إن الاهتمام الرئيسي لوبائيات الأمراض السارية هو توضيح عمليات العدوى من أجل وضع إجراءات المكافحة الملائمة وتنفيذها وتقييمها. قد تكون هناك حاجة إلى معلومات عن كل عامل في سلسلة العدوى قبل إجراء أي تدخل فعال. مع ذلك، لا يكون ذلك ضرورياً دوماً، فربما يمكن مكافحة مرض ما بمعرفة محدودة بسلسلة عدواه الخاصة. على سبيل المثال، أدى تحسين

مصادر المياه في لندن في الخمسينيات من القرن الثامن عشر إلى الوقاية من المزيد من أوبئة الكوليرا قبل تحديد العامل المسبب بعدة قرون. مع ذلك، لا تكفي المعرفة وحدها للوقاية من الأوبئة، وتظل الكوليرا سبباً هاماً للوفاة والمرض في بقاع عديدة من العالم.

العامل المعدي The infectious agent

عدد كبير من المكروبات يسبب الأمراض في الأنسان. العدوى هي دخول وتطور أو تكاثر عامل معدٍ في الثوي. العدوى لا تساوي المرض حبث أن بعض العداوى لا تحدث مرضاً سريرياً. تعد الخصائص النوعية لكل عامل ذات أهمية في تحديد طبيعة العدوى التـــي تحددها هذه العوامل:

- *إمراضية pathogenicity* العامل: تقاس قدرة العامل على إحداث المرض بالنسبة بين عدد الأشخاص الذين ظهر عليهم مرضاً سريرياً وبين عدد المعرضين للعدوى.
- *الفوعة virulence:* هي مقياس وخامة المرض التـــي تتراوح بين فوعة منخفضة جداً إلى فوعة مرتفعة جداً. حينما يُوَهِّن فيروس ما في المختبر وكانت فوعته منخفضة، فإنه يمكن استخدامه في التمنيع كما في فيروس شلل الأطفال.
- *الجرعة المعدية infective dose:* هي الكمية المطلوبة لإحداث العدوى في المعرضين المستعدين.
- مستودع *reservoir العامل المعدي:* الموئل الطبيعي قد يشمل المصادر البشرية والحيوانية والبيئية
- *مصدر العدوى:* وهو الإنسان أو الجسم الذي يكتسب منه الثوي العامل المعدي. تعد المعلومات عن كل من المستودع والمصدر ضرورية لإعداد إجراءات المكافحة الفعالة. قد يكون المصدر الهام للعدوى هو الحامل للعدوى – وهو الشخص المصاب بالعدوى ولا يظهر عليه أي دليل على حدوث مرض سريري. تختلف مدة حمل العدوى بين العوامل المعدية. فقد يكون حاملو العدوى خالين تماماً من أية أعراض خلال سير العدوى أو قد تقتصر حالة حامل العدوى على مرحلة معينة من المرض. يلعب حاملو العدوى دوراً كبيراً في الانتشـــار العالمي لفيروس العـــوز

المناعي البشري (الإيدز) عن طريق انتقال العدوى جنسياً عن غير قصد أثناء الفترة الطويلة الخالية من ظهور الأعراض.

انتقال العدوى Transmission

الحلقة الثانية في سلسلة العدوى هي انتقال العامل المعدي أو انتشاره عن طريق البيئة أو إلى الأشخاص الآخرين. قد يكون هذا الانتقال مباشراً أو غير مباشر (الجدول 2.7)

الجدول 2.7 طرق انتقال العامل المعدي

الانتقال المباشر للعدوى	الانتقال غير المباشر للعدوى
اللمس	العدوى المحمولة بالمطايا (الطعام الملوث، الماء، الفوط، الأدوات الزراعية، وغيرها)
التقبيل	العدوى المنقولة بالنواقل (الحشرات والحيوانات)
الاتصال الجنسي	العدوى المنقولة بالهواء لمسافات طويلة (الغبار، والقطيرات)
أنماط أخرى من المخالطة (مثل الولادة، الإجراءات الطبية، الحقن بالمخدرات، الرضاعة)	العدوى بالحقن (الحقن بمحاقن ملوثة)
الانتقال عبر الهواء لمسافات قصيرة (القطيرات، السعال، العطاس)	
نقل الدم	
الانتقال عبر المشيمة	

الانتقال المباشر Direct transmission

الانتقال المباشر هو الانتقال الفوري للعامل المعدي من ثوي مصاب بالعدوى أو من مستودع إلى نقطة دخول ملائمة حيث يمكن حدوث العدوى البشرية من خلالها. قد يحدث هذا بالمخالطة المباشرة كما في اللمس أو التقبيل أو الاتصال الجنسي أو الانتشار المباشر للقطيرات الناجمة عن العطاس أو السعال. تعتبر العدوى عن طريق نقل الدم أو العدوى المنقولة عبر المشيمة من الأم إلى الجنين وسائل هامة أخرى للانتقال المباشر.

الانتقال غير المباشر Indirect transmission

الانتقال غير المباشر قد يحدث منقولاً بالمطايا، أو منقولاً بالنواقل، أو منقولاً بالهواء. يقع الانتقال المحمول بالمطايا عن طريق المواد الملوثة مثل الغذاء والملابس والفراش وأدوات الطبخ. يقع الانتقال المحمول بالنواقل عندما تحمل الحشرات أو الحيوانات (الناقل) إلى الثوي المستعد؛ قد يتكاثر أو لا يتكاثر العامل المعدي في الناقل. يحدث الانتقال عبر الهواء لمسافات طويلة عندما

يكون هناك انتشار لقطيرات صغيرة إلى نقطة دخول مناسبة، ويقع هذا عادة في الجهاز التنفسي. تسهل جزيئات الغبار أيضاً الانتقال المحمول بالهواء، مثل الأبواغ الفطرية.

عند انتقاء طرق المكافحة من المهم التمييز بين أنماط الانتقال. يمكن قطع الانتقال المباشر بتوقي المخالطة بمصدر العدوى؛ يتطلب الانتقال غير المباشر أساليب مختلفة، مثل التزود بناموسيات ضد البعوض، والتهوية الكافية، وتبريد الأغذية لتخزينها، والمحاقن والإبر المعقمة.

المضيف (الثوي) Host

الثوي هو الحلقة الثالثة في سلسلة العدوى، ويعرف بأنه الشخص أو الحيوان الذي يتيح مكاناً ملائماً للعامل المعدي لينمو ويتكاثر في ظروف طبيعية. وتختلف نقاط الدخول إلى الثوي باختلاف العامل المعدي وتشمل نقاط الدخول الجلد، الأغشية المخاطية، السبيل التنفسي، السبيل الهضمي.

يختلف رد فعل الثوي تجاه العدوى اختلافاً كبيراً إذ يحدد هذا التأثر التفاعل بين الثوي والعامل المرض وطرق الانتقال. يتراوح طيف هذا التفاعل من علامات غير ظاهرة أو ظهور أعراض لمرض سريري وخيم، مع احتمال حدوث اختلافات تمتد بين هذين الطرفين. فترة الحضانة — وهي الفترة بين دخول العامل المعدي وظهور أول علامات أو أعراض المرض - تتراوح بين بضع ساعات (كما في التسمم الغذائي بالمكورات العنقودية) إلى سنوات (كما في الإيدز).

تحدد مقاومة الثوي عواقب العدوى بشكل كبير. تكتسب هذه المقاومة عادة من خلال التعرض السابق للعدوى أو التمنيع ضد العامل المعدي. إن التمنيع (أو التحصين) هو حماية الأفراد المستعدين للعدوى من الأمراض السارية عن طريق اللقاحات التي يمكن أن تكون:

- عامل معد حي معدّل (كما في الحصبة)
- ميكروب معطل (مثل السعال الديكي)
- ذيفان معطل (كما في الكزاز)
- عَدِيْدُ السَّكَّاريد البكتيري

الأضداد التي تكونت كجزء من الاستجابة المناعية الطبيعية للعامل

الممرض، يمكن أن تتجمع من التبرع بالدم وتعطى للتوقية بعد التعرض للعدوى في بضع أمراض (مثل داء االكلب، والخناق، والفَيْروسُ النُّطَاقيُّ الحُماقِيّ varicella-zoster virus، والْتِهَابُ الكَبِدِ البَائِيّ) للأفراد الذين لم يحصلوا على تمنيع كاف. يسمى ذلك تمنيع لافاعل ويتم على نطاق أصغر مقارنة بالتمنيع الفاعل بسبب مخاطره، ودواعي استعماله، وتكاليفه. الانتقال اللافاعل لأضداد الأم خلال المشيمة يمنح الجنين المقاومة للعدوى.

البيئة Environment

تلعب البيئة دوراً حاسماً في نشأة الأمراض السارية. ويعتبر الإصحاح العام ودرجة الحرارة وتلوث الهواء ونوعية المياه من العوامل التي تؤثر على جميع مراحل سلسلة العدوى (انظر الفصل التاسع) بالإضافة إلى ذلك، تعتبر العوامل الاجتماعية والاقتصادية مثل كثافة السكان والازدحام والفقر من العوامل ذات الأهمية الكبرى.

استقصاء ومكافحة الأوبئة

Investigation and control of epidemics

إن الغرض من تقصي وباء المرض الساري هو تحديد سببه وأفضل الطرق لمكافحته ويتطلب ذلك عملاً منهجياً وبائياً مفصلاً، في الخطوات المتعاقبة أو المتزامنة التالية:

- القيام بالتقصي التمهيدي
- تحديد الحالات والتبليغ عنها
- جمع وتحليل البيانات
- التدبير والمكافحة
- نشر النتائج والمتابعة

الاستقصاء Investigation

يجب على المرحلة الأولى من الاستقصاء التحقق من تشخيص الحالات المشتبه فيها والتأكد من وجود الوباء. يؤدي أيضاً الاستقصاء التمهيدي إلى صياغة الفرضيات حول مصدر المرض وانتشاره، وهذا بالتالي قد يؤدي إلى إجراءات مكافحة فورية. قد تعتمد التقارير المبكرة عن وباء محتمل على

الملاحظات التـــي أجريت من قبل على عدد صغير من العاملين الصحيين أو قد يعكس الأرقام المجمعة بواسطة النظام الرسمي الخاص بالإبلاغ عن الأمراض السارية المعمول به في معظم البلدان. قد يكون هناك حاجة أحياناً إلى تقارير من مناطق صحية عديدة؛ قد يكون عدد الحالات في منطقة واحدة صغيراً جداً لجذب الانتباه لوجود الوباء.

تحديد الحالات Identifying cases

يتطلب استقصاء الوباء المشتبه به تحديد الحالات الجديدة منهجياً، وهذا يعنـــي تعريف الحالة بشكل واضح (انظر الفصل الثانـــي). وغالباً ما يكون هناك حاجة لجمع معلومات مفصلة عن عينة من الحالات على الأقل. الحالات التـــي يبلغ عنها مبكراً أثناء الوباء تشكل عادة نسبة صغيرة من إجمالي الحالات؛ من الضروري إجراء تعداد شامل لكل الحالات بحيث يسمح بإجراء وصف مدى الوباء بشكل كامل بمجرد التأكد من حدوث الوباء، وتتجه الأولوية نحو مكافحته. أثناء الأوبئة المعدية الوخيمة، من الضروري متابعة المخالطين للحالات المسجلة لضمان تحديد جميع الحالات والحد من انتشار المرض.

التدبير والمكافحة Management and control

يستلزم تدبير الوباء معالجة الحالات، وتوقي المزيد من انتشار المرض، ورصد آثار إجراءات المكافحة. العلاج يكون مباشراً إلا في حالة الأوبئة واسعة النطاق – لاسيما عندما تحدث هذه الأوبئة نتيجة الاضطراب الاجتماعي أو البيئي – حيث تبرز الحاجة للموارد الخارجية. وقد تم وصف الاجراءات الصحية العمومية المطلوبة بالتفصيل في حالات الطوارئ الناجمة عن أوبئة الأمراض المختلفة.[16]

يمكن توجيه إجراءات المكافحة ضد مصدر العدوى ومنع انتشاره ونحو حماية الأشخاص المعرضين للعدوى. وعادة ما تكون هناك حاجة لجميع هذه الأساليب. ولكن في بعض الحالات قد يكون التخلص من مصدر العدوى هو المطلب الضروري، كما في حالة سحب الغذاء الملوث من البيع. إن إطلاع العاملين الصحيين والعامة بالأسباب المحتملة للإصابة بالمرض، وخطورة الإصابة به، وخطوات المكافحة الأساسية يشكل المكون الأساسي

لإجراءات المكافحة. لهذا أهمية خاصة إذا احتاج المعرضون إلى الحماية بالتمنيع، كما في احتواء فاشية الحصبة (الإطار 5.7).

بمجرد تنفيذ إجراءات المكافحة، ينبغي أن يستمر الترصد في ضمان قبولية وفعالية هذه الإجراءات. قد يكون ذلك سهلاً نسبياً في الأوبئة قصيرة الأمد لكنه يكون صعباً عند التعامل مع الأوبئة طويلة الأمد. على سبيل المثال، يتطلب الْتهابُ السَّحايا بالمُكَوَّرات السِّحائيَّة الوبائي برامج تمنيع واسعة النطاق. هناك حاجة إلى دراسات وبائية تتبعية ودراسات مختبرية في أغلب الأحيان لاسيما من أجل تأسيس مردود فعال طويل الأمد للتكلفة.

> الإطار 5.7 التمنيع: أساس الوقاية والمكافحة
>
> يعتبر التمنيع أداة قوية في تدبير ومكافحة الأمراض المعدية. قد تكون برامج التمنيع المنهجية فعالة للغاية. على سبيل المثال في نهاية الثمانينات من القرن الماضي، أدرجت معظم بلدان أمريكا الجنوبية واللاتينية التحصين ضد الحصبة ضمن برامج التمنيع الروتينية وقد أجرت العديد من هذه البلدان حملات تمنيعية متابعة لتغطية جميع الأطفال ومنع انتقال الحصبة.[17]

كان لجهود التدبير والمكافحة بعض الأثر في وباء فيروس الإيدز. منذ التعرف على الحالات الأولى، حَسَّن الأسلوب الأساسي للوقاية الأولية استخدام العازل الذكري لتوقي انتقال العدوى بفيروس الإيدز. بالمثل، تُستخدَم بنجاح البرامج المعنية بتبادل الإبر الموجهة لمتعاطي المخدرات عن طريق الحقن الوريدي للحد من انتشار فيروس الإيدز وفيروس التهاب الكبد البائي. تعد برامج التوعية المعنية بتوعية الناس عن كيفية انتقال فيروس الإيدز وما يمكنهم القيام به لتوقي انتشاره جزءاً أساسياً من الوقاية الأولية.

قد يكون وباء الإيدز قد بلغ ذروته في بعض البلدان الأفريقية والهند. بلغ وقوع (العداوى الجديدة) الإيدز ذروته ظاهرياً في كينيا في أوائل إلى منتصف التسعينيات.[18] بسبب الكمون الذي يحدث في الفترة بين العدوى بفيروس الإيدز والوفاة، استمر الانتشار في الازدياد بينما انخفض الوقوع، ووصل الذروة عام 1997 تقريباً عندما ارتفعت الوفيات لتضاهي الوقوع. انخفض أيضاً انتشار فيروس الإيدز (معدل العداوى الموجودة) في جنوب الهند. يمكن عزو هذا الانعكاس في النـزعات جزئياً إلى جهود التدخل الرامية إلى خفض عدد العلاقات الجنسية المتزامنة وزيادة الاستخدام الفعال للعازل الذكري.

الترصد والاستجابة Surveillance and response

تعريف *Definition*

الترصد الصحي هو الجمع المنهجي المستمر وتحليل وتفسير المعطيات

الصحية الضرورية من أجل التخطيط للأنشطة الصحية العمومية وتنفيذها وتقييمها. يحتاج الترصد إلى ربطه بانتشار المعطيات في وقتها بحيث يمكن اتخاذ إجراء فعال لتوقي المرض. آليات الترصد تتضمن التبليغ بالنسبة لأمراض معينة، وسجلاتها (المبنية على السكان أو المبنية على المستشفى)، والمسوحات السكانية المستمرة أوالمتكررة، وجمع المعطيات التـــي تبين نزعات أنماط الاستهلاك والنشاط الاقتصادي.

نطاق الترصد The scope of surveillance

إن نطاق الترصد واسع، بداية من أنظمة التحذير المبكر من أجل الاستجابة السريعة كما في حالة الأمراض السارية، حتـــى الاستجابة المخطط لها كما في حالة الأمراض المزمنة التـــي لها عامة فترة تلكؤ أطول بين التعرض للعـــدوى وظهور المرض. معظم البلدان لديها أنظمة من أجـــل التبليغ الإجباري لقائمة من الأمراض. هذه القائمة للأمراض الواجب التبليغ عنها تتضمن في أغلب الأحيان الأمراض التـــي يمكن توقيها بالتلقيح، مثل شلل الأطفال والحصبة والكزاز والخناق وكذلك سائر الأمراض السارية مثل السل، والتهاب الكبد، والتهاب السحايا والجذام. قد يلزم التبليغ أيضاً عن الحالات الغير السارية، مثل وفيات الأمومة، والإصابات، والأمراض المهنية والبيئية مثل التسمم بالمبيدات. يُعَد التبليغ الإجباري للحالات الخاصة مجموعة فرعية للترصد. هناك عدة استخدامات أخرى للترصد (الإطار 6.7).

الإطار 6.7 استخدامات الترصد

يُعَد الترصد ملمحا أساسيا من ملامح الممارسة الوبائية ويمكن استخدامه في:

- التعرف على الحالات المعزولة أو المجتمعة
- تقييم أثر الأحداث على الصحة العمومية وتقييم الاتجاهات
- قياس العوامل السببية للمرض
- مراقبة الفعالية وتقييم أثر إجراءات الوقاية والمكافحة، واستراتيجيات التدخل وتغيرات السياسة الصحية
- تخطيط وتقديم الرعاية.

بالإضافة إلى تقدير حجم الوباء ومراقبة اتجاهاته، يمكن استخدام المعطيات أيضاً في:

- تعزيز الالتزام
- استنفار المجتمعات
- الدعوة إلى توفير الموارد الكافية.[19]

مبادئ الترصد Principles of surveillance

المبدأ الأساسي هو تضمين فقط الحالات التـــي يمكن للترصد أن يؤدي إلى توقيها بشكل فعال. هناك مبدأ هام آخر هو أنه ينبغي على أنظمة الترصد أن تعكس العبء الإجمالي للمرض على المجتمع. المعايير الأخرى لانتقاء الأمراض تتضمن ما يلي:

- الوقوع والانتشار
- مؤشرات الوخامة (نسبة إماتة الحالات)

- معدل الوفيات والوفيات المبكرة
- مؤشر فقدان الإنتاجية (أيام العجز السريري)
- التكاليف الطبية
- قابليته للوقاية
- احتمال التحول إلى وباء
- نقص المعلومات حول الأمراض الجديدة.

مصادر المعطيات Sources of data

قد تكون مصادر المعلومات مصادر عامة أو خاصة بالمرض، وتتضمن ما يلي:

- تقارير الوفيات والمراضة
- سجلات المستشفى
- التشخيص المعملي
- تقارير الفاشيات
- استخدام اللقاحات
- سجلات الغياب المرضي
- التغييرات البيولوجية في العامل المعدي أوالنواقل أو المستودع
- بنوك الدم.

يستطيع الترصد جمع المعطيات حول أي عنصر في السلسلة السببية للمرض، أي عوامل الاختطار السلوكي أو الإجراءات الوقائية أو الحالات أو تكاليف البرامج أو المعالجة. تقيد الموارد البشرية والمالية نطاق نظام الترصد.

الترصد من الناحية العملية Surveillance in practice

يعتمد الترصد على نظام روتينـــي في التبليغ عن الحالات المشتبه فيها من خلال النظام الصحي، يليه التوثيق والتأكيد. تتحقق الاستجابات الفعالة والملائمة التـــي تتراوح بين إجراءات الاحتواء المحلية إلى الاستقصاء والاحتواء الذي يقوم بهما فريق عالي التخصص.

بشكل عام، يتطلب الترصد التدقيق المستمر لجميع أشكال حدوث المرض وانتشاره، باستخدام طرق تتميز بأنها عملية ومنتظمة ومتواترة وسريعة بدلاً من الدقة الكاملة. يشير تحليل المعطيات في نظام الترصد إلى ما إذا كان هناك زيادة واضحة في أعداد الحالات المسجلة. في كثير من البلدان، تكون أنظمة

الترصد، مع الأسف، غير كافية، لا سيما إذا اعتمدت على التبليغ الطوعي.

إن المجال الواسع للشبكات، بما فيها المنظمات غير الحكومية، ومجموعات النقاش الإلكترونية، وآلات البحث على الشبكة العالمية، وشبكات المعامل والتدريب، جميعها توفر سبلاً قوية للحصول على المعلومات التي تؤدي إلى استجابة دولية منسقة.

تستخدم أنظمة المعلومات الصحية الخافرة sentinel بشكل متزايد، حيث يقوم عدد محدود من الممارسين العموميين بالإبلاغ عن لائحة محددة من الموضوعات المختارة بعناية التي قد تكون تغيرت من حين لآخر، لتقديم معلومات تكميلية بغية ترصد كل من الأمراض السارية والأمراض المزمنة. تمت مناقشة ترصد عوامل اختطار الأمراض المزمنة في الفصل الثاني. تظل الشبكة الخافرة sentinel network تراقب بعين يقظة عينة من السكان عن طريق تقديم تقارير منتظمة ومُعَيَّرة عن أمراض محددة وإجراءات في مجال الرعاية الصحية الأولية. يحدث ارتجاع feedback منتظم للمعلومات وعادة ما يكون للمشاركين ارتباط دائم مع الباحثين.

الإطار 7.7 السل واستخدام معطيات الترصد

يعتبر السل مرضاً من الأمراض السارية المنبعثة الهامة، كما أن البرامج المعنية بمكافحة السل غنية بالمعلومات. يكون الترصد الروتيني جيداً نسبياً (مقارنة بالمشاكل الصحية الأخرى) لأن السل مرضاً يهدد الحياة، وعلى الأغلب حياة البالغين، الذين ينشدون المساعدة من الممارسين الطبيين الذين يحتفظون بسجلات المرضى. أكثر من ذلك، تتم عادة المعالجة تحت الإشراف، لذا يكون هناك كم هائل من المعلومات حول نتائج المعالجة. تظل بعض هذه المعلومات على شكل معطيات خام؛ يتم تجميع المعطيات الهامة الأخرى في الوحدات المركزية. في العديد من البلدان، يتم التزود بمعطيات الترصد عن طريق المعلومات المأخوذة من المسوحات المبنية على السكان، ويمكن استخدام هذين النوعين من المعلومات لتعزيز بعضها البعض.

يمكن أن يحدد تحليل الترصد الروتيني هذه الأشياء على شكل:

- العبء الوطني للسل
- الاتجاهات الحالية لوقوع السل
- اتساق معدلات اكتشاف الحالات
- التنوعات الإقليمية لوقوع السل

هناك حاجة لمثل هذا الترصد والتحليل لقياس التقدم نحو أهداف المرامي الإنمائية للألفية الخاصة بالمرض (الإطار 8.7).

تحليل وتفسير معطيات الترصد
Analysis and interpretation of surveillance data

لا يعتبر الترصد وسيلة لجمع المعلومات فقط، حيث أن تحليل المعطيات ونشرها واستخدامها من أجل الوقاية والمكافحة تضاهي الترصد في الأهمية. لدى العديد من برامج الصحة العمومية معطيات أكثر من قدرتها على تحليلها في الوقت الحالي (الإطار 7.7).

يحدد (الجدول 3.7) الهدف السادس من المرامي الإنمائية للألفية الذي يركز على الإيدز والعدوى بفيروسه، والملاريا و"الأمراض الأخرى"، التي تم تفسيرها بشكل واسع على أنها أمراض سارية. أما الأمراض الغير السارية، التي تسبب معظم الوفيات والعجز في معظم البلدان، فقد تم حذفها.

يبين (الجدول 3.7) أيضاً المؤشرات، والتعريفات العملية وجميع الأهداف المراد تحقيقها في مكافحة السل (الهدف الثامن)؛ جميعها تحتاج إلى ترصد تفصيلي.

الجدول 3.7 الهدف السادس من المرامي الإنمائية للألفية: محاربة الإيدز والعدوى بفيروسه. والملاريا وأمراض أخرى.

الهدف 8	مؤشرات السل (23 و24 من 48)	التعريفات العملية المقترحة	الأهداف القابلة للقياس
يتوقف ويتراجع حدوث الملاريا والأمراض الرئيسية الأخرى بحلول عام 2015	معدل انتشار السل ومعدل الوفيات؛ نسبة الحالات المكتشفة والمعالجة تحت مظلة الدورة العلاجية القصيرة الأجل بالملاحظة المباشرة	عدد الحالات إيجابية اللطاخة (لكل 100000 نسمة)؛ عدد الوفيات الناجمة عن السل (جميع الأشكال) لكل 100000 نسمة سنوياً؛ نسبة جميع اللطاخات الإيجابية الجديدة المقدرة لحالات السل المكتشفة تحت مظلة الدورة العلاجية القصيرة الأجل بالملاحظة المباشرة في سنة معينة؛ نسبة حالات السل إيجابية اللطاخة المسجلة التي نجحت معالجتها تحت مظلة الدورة العلاجية القصيرة الأجل بالملاحظة المباشرة	بحلول عام 2015، ينخفض الانتشار بنسبة 50% عما تم تقديره عام 2000؛ بحلول عام 2015، ينخفض معدل الوفيات بنسبة 50% عما تم تقديره عام 2000؛ بحلول عام 2005، يكتشف 70% من الحالات؛ بحلول عام 2005 تنجح معالجة 85% من الحالات.

الاطار 8.7 المرامي الإنمائية للألفية

أقرت الدول الأعضاء في الأمم المتحدة بالإجماع إعلان الألفية في سبتمبر (أيلول) عام 2000، وتحديد عام 2015 على أنه العام الذي يجب أن تتحقق فيه جميع الأهداف الإنمائية. تكونت ثمانية أهداف من المرامي الإنمائية للألفية كجزء من خريطة الطريق من أجل تنفيذ إعلان الألفية. تهتم هذه المرامي بالفقر والجوع، والتعليم، وعدم المساواة بين الجنسين، ووفيات الأطفال، ووفيات الأمومة، والإيدز والعدوى بفيروسه، والأمراض السارية الرئيسية الأخرى، والاستدامة البيئية، والحاجة إلى الشراكة العالمية في التنمية (انظر http://milleniumindicators.un.org/unsd/mi/mi_goals.asp للتعرف على المرامي الخاصة، والأهداف، والمؤشرات)

بينما تركز ثلاث مرامي فقط بوضوح على الصحة، إلا أن جميع المرامي ترتبط بشدة بالصحة. تؤكد المرامي الإنمائية للألفية على الالتزامات المتبادلة بين البلدان المرتفعة الدخل والبلدان المنخفضة الدخل والبلدان المتوسطة الدخل.[20] كما أنها تلفت انتباه السلطات المسؤولة عن تقديم الخدمات الصحية، وتساعد على تحديد دور الصحة في التنمية. بتحديد الأهداف الكمية وتشجيع المراقبة المستمرة للتقدم، تحافظ المرامي الإنمائية للألفية على إذكاء الوعي بالحاجة الملحة للعمل. أحد التحديات التي اهتمت بها المرامي الإنمائية للألفية هو قياس التقدم المحرز. المعلومات الوبائية السليمة ضرورية لتقفي التقدم المحرز، ولتقييم الأثر وعزو التغييرات إلى التدخلات المختلفة، وكذلك توجيه القرارات المعنية بنطاق التقدم المحرز.

يبين (الجدول 4.7) قائمة بالعوامل التـــي تؤثر على فعالية أنظمة الترصد

الجدول 4.7 العوامل التي تؤثر على فعالية أنظمة الترصد

العامل أو العنصر	فعال	غير فعال
عدد الحالات	قليلة	كثيرة جداً
كمية المعلومات لكل حالة	قليلة	كثيرة جداً
العبء على مقدم التقرير	صغير	شديد التعقيد
اهتمام صانعي القرار بمعطيات الترصد	مرتفع	منخفض
مرامي الترصد	واضحة ومدعومة	لم تكن واضحة أبداً
إعداد تقرير باستراتيجية عن الحالات الوخيمة الشائعة	معلومات كافية لتحقيق المرامي واتخاذ القرارات	إعداد تقارير كاملة
مدى الاستفادة من المعطيات محلياً	عالية	منخفضة
يقتصر الاستخدام على تحليل المعطيات ووضعها في الأرشيف	تستخدم المعطيات استخداماً جيداً	استخدام محدود للمعطيات
فائدة صانعي القرار في أعمال الوقاية	عالية	منخفضة

أسئلة للدراسة

1.7 يبين (الجدول 3.6) مساهمة الأمراض المعدية في إجمالي الوفيات في البرازيل خلال الفترة 1930-2005. ما هي التفسيرات الممكنة للتغير الملاحَظ؟

2.7 إذا كنت عاملاً صحياً في منطقة ما، كيف تقوم برصد حدوث الحصبة واكتشاف الوباء في منطقتك؟

3.7 صف سلسلة العدوى للمرض المنقول بالطعام الناجم عن السالمونيلة.

4.7 عَلّق على العقبات التـــي قد تحد من الاستفادة من اللوائح الصحية الدولية المنقحة.

5.7 باستخدام السل كمثال، صف المستويات الأربعة للوقاية المحددة في الفصل السادس والإجراءات المطلوبة عند كل مستوى لإعداد برنامج وقائي شامل وملائم.

المراجع

1. *World Health Statistics 2006*. Geneva, World Health Organization, 2006.
2. Jamison DT, Breamn JG, Measham AR, Alleyne G, Claeson M, Evans DB, et al. *Disease control priorities in developing countries*. New York, Oxford University Press, pp. 817-832.
3. Gottlieb MS, Schroff R, Schanker HM, Weisman JD, Fan PT, Wolf RA, et al. *Pneumocystis carinii* pneumonia and mucosal candidiasis in previously healthy homosexual men: evidence of a new acquired cellular immunodeficiency. *N Engl J Med* 1981;305:1425-31.
4. Biggar RJ, Nasca PC, Bumett WS. AIDS-related Kaposi's sarcoma in New York City in 1977. *N Engl J Med* 1988;318:252.
5. Olsen J, Saracci R, Trichopoulos D, eds. *Teaching epidemiology*. Oxford, Oxford University Press, 2001.
6. Snow J. *On the mode of communication of cholera*. London, Churchill, 1855 (Reprinted in *Snow on cholera: a reprint of two papers*. New York, Hafner Publishing Company, 1965).
7. SARS. *How a global epidemic was stopped*. Manila, World Health Organization Regional Office for the Western Pacific, 2006.
8. Heymann D. Infectious Diseases. In: Detels R, Mcewen J, Beaglehole R, Tanaka K. *Oxford Textbook of Public Health*. Oxford, Oxford University Press, 2005.
9. McMichael AJ, Campbell-Lendrum DH, Corvalan CF, Ebi KL, Githeko AK, Scheraga JD, et al. *Climate change and human health, risks and responses*. Geneva, World Health Organization, 2003.

10. *Report on infectious diseases: removing obstacles to health development.* Geneva, World Health Organization, 1999.
11. *International Health Regulations 2005.* Geneva, World Health Organization, 2006.
12. Baker MG, Fidler D. Global public health surveillance under new international health regulations. *Emerg Inf Dis* 2006;12:1058-65.
13. *Avian influenza: assessing the pandemic threat.* WHO/CDS/2005.29. Geneva, World Health Organization, 2005.
14. Epidemiology of WHO-confirmed cases of avian influenza A (H5N1) infection. *Wkly Epidemiol Rec* 2006;81:249-60.
15. Ungchusak K, Auewarakul P, Dowell SF, Kitphati R, Auwanit W, Puthavathana P, et al. Probable person-to-person transmission of avian influenza A (H5N1). *N Engl J Med* 2005;352:333-40.
16. Bres P. *Public health action in emergencies caused by epidemics: a practical guide.* Geneva, World Health Organization, 1986.
17. de Quadros CA. Can measles be eradicated globally? *Bull World Health Organ* 2004;82:134-8.
18. Shelton JD, Halperin DT, Wilson D. Has global HIV incidence peaked? *Lancet* 2006;367:1120-2.
19. Rehle T, Lazzari S, Dallabetta G, Asamoah-Odei E. Second-generation HIV surveillance: better data for decision-making. *Bull World Health Organ* 2004;82:121-7.
20. Haines A, Cassels A. Can the Millenium Development Goals be attained? *BMJ* 2004;329:394-7.

الفصل الثامن

الوبائيات السريرية Clinical epidemiology

الرسائل الأساسية

- الوبائيات السريرية هي تطبيق المبادئ والطرائق الوبائية في ممارسة الطب
- مع ارتفاع تكاليف الرعاية الصحية، أصبحت الممارسة السريرية موضوعاً شائعاً في البحوث الوبائية
- حسنت الإرشادات المبنية على البينة من النتائج السريرية
- مع ذلك، لم تستخدم المعالجة الفعالة بالكامل، وما زالت توصف المعالجة الغير ضرورية والغير فعالة أو المكلفة

مقدمة Introduction

الوبائيات السريرية هي تطبيق المبادئ والطرائق الوبائية في ممارسة الطب السريري. في أغلب الأحيان تتضمن الوبائيات السريرية دراسة تم إجراؤها في موقع إكلينيكي من قبل الأطباء في معظم الأحيان، ويكون المرضى هم موضوع الدراسة. يهذب السلوك الطرائق المطورة في علم الوبائيات ويدمجها في علوم الطب السريري. تهدف الوبائيات السريرية المساعدة في اتخاذ القرارات حول حالات المرض المكتشفة. يُعَد علم الوبائيات السريرية، الذي يشمل الطرائق التـــي يستعملها الأطباء لتدقيق العمليات ونتائج عملهم، أحد علوم االطب الأساسية.

كان هناك إيحاء بأن الوبائيات السريرية عبارة عن تناقضات في المصطلحات لأنها تتناول مجموعات سكانية بينما يتناول الطب السريري الأفراد. مع ذلك، يهتم علم الوبائيات السريرية ببساطة بمجموعة محددة من المرضى أكثر من الاهتمام بمجموعة مجتمعية المرتكز.

تشمل الاهتمامات الأساسية للوبائيات السريرية ما يلي:

- تعريفات السواء والشذوذ
- دقة الاختبارات التشخيصية
- التاريخ الطبيعي للمرض ومآله
- فعالية المعالجة
- الوقاية في مجال الممارسة السريرية

تعريفات السواء (الطبيعي) والشذوذ
Definitions of normality and abnormality

تتمثل الأولوية الأولى في أي استشارة سريرية في تحديد ما إذا كانت الأعراض أوالعلامات التـــي تظهر على المريض أو نتائج اختباراته التشخيصية طبيعية أو غير طبيعية. يعد ذلك ضرورياً قبل القيام بالاستقصاء أو المعالجة. سيكون ذلك سهلاً إذا كان هناك دائماً تمييز واضح بين قياسات الأفراد الطبيعيين وغير الطبيعيين. مع الأسف، قلما يكون الأمر على هذه الصورة إلا في حالة الاضطرابات الجينية (الوراثية) التـــي يحددها جين وحيد سائد. يمكن التعبير عن قياسات المتغيرات المرتبطة بالصحة على شكل تَوَزُّعات تَواتُرِيّة بين مجموعات المرضى. أحياناً تختلف تماماً التوزعات التواترية للقياسات الطبيعية وغير الطبيعية، لكن في أغلب الأحيان يكون هناك توزع واحد ويكون ما يطلق عليهم غير الطبيعيين من الأفراد (أو غير الأسوياء) في الطرف الذيلي من التوزع الطبيعي (انظر الفصل الرابع). هناك ثلاث طرق لتمييز النتائج في مثل هذا التوزع:

- الطبيعي وهو الشائع
- غير الطبيعي (الشاذ) المرتبط بالمرض
- غير الطبيعي (الشاذ) القابل للعلاج

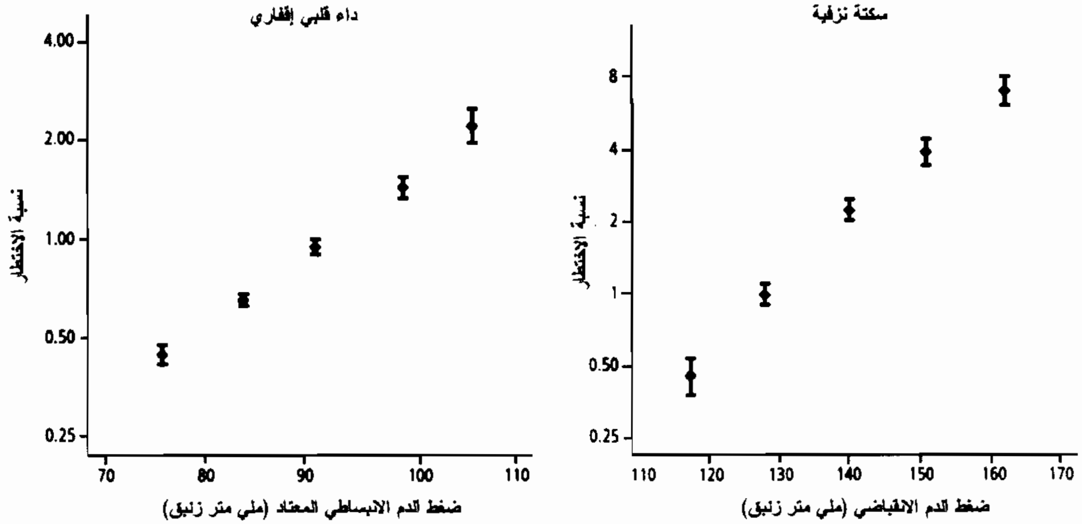
السواء الشائع Normal as common

يصنف التعريف القيم المتواترة الحدوث (المتكررة) على أنها طبيعية بينما التـــي لا يتواتر حدوثها تكون غير طبيعية (شاذة). ويفترض أن حدود السواء (الطبيعي) هي نقطة فصل اعتباطية عند تواتر التوزع (انحرافان معياريان فوق المتوســـط أو تحته في أغلب الأحيان) وتعتبر جميع القيم الواقعة

وراء هذه النقطة غير طبيعية. يطلق على ذلك، التعريف الميداني للحالة غير الطبيعية. إذا كان التوزع غاوسياً Gaussian بالفعل (أي معتاداً بالمعنى الإحصائي) فإن استخدام نقطة الفصل هذه، سوف تقوم بتحديد 2.5% من السكان على أنهم غير طبيعيين. الأسلوب البديل الذي لا يفترض وجود توزع طبيعي من الناحية الإحصائية، هو استخدام الشرائح المئوية: يمكن اعتبار النقطة 95% هي الخط الفاصل بين الطبيعي وغير الطبيعي، وبالتالي تصنيف 5% من السكان على أنهم غير طبيعيين (انظر الفصل الرابع).

مع ذلك، لا يوجد أساس بيولوجي لاستخدام نقط فيصل اعتباطية كتعريف للشذوذ بالنسبة لمعظم المتغيرات. على سبيل المثال، هناك ترابط مستمر بين ضغط الدم الانقباضي والمرض القلبي الوعائي (الشكل 1.8).

الشكل 1.8 الترابطات بين ضغط الدم ومرض القلب والصدمة[1]



حتى ضمن المجالات الطبيعية، المحددة إحصائياً، هناك اختطار متزايد من المرض مقارنة بالمستويات المنخفضة. يعد الاختطار عملية تدريجية؛ لا توجد نقطة فيصل يبدأ عندها الاختطار في الازدياد فجأة. أغلب الوفيات الناجمة عن مرض القلب التاجي تحدث بين الأفراد الذين لديهم مستويات كوليستيرول مصلي في منتصف المجال السكاني؛ نسبة ضئيلة فقط من الوفيات تحدث بين الأفراد الذين لديهم مستويات عالية من الكوليستيرول المصلي.

الشذوذ المرتبط بالمرض
Abnormality associated with disease

يرتكز خيارنا الثانـــي على توزيع القياسات لكل من الأشخاص الأصحاء والمرضى، ويمكننا أن نحاول تحديد نقطة فيصل تفصل بين المجموعتين بشكل واضح. كثيراً ما تظهر المقارنة بين توزعي التواتر تداخلاً كبيراً كما تبين في توزعات الكوليستيرول المصلي في المصابين بالداء القلبـــي التاجي وفي غير المصابين به. من الواضح أنه من المستحيل اختيار نقطة فيصل تفصل بدقة بين الحالات المرضية وغير المرضية (انظر الشكل 7.6). هناك دائماً بعض الأصحاء على الجانب غير االطبيعي من نقطة الفيصل، وبعض الحالات المرضية الحقيقية على الجانب الطبيعي.

يمكن التعبير عن هذين النمطين من خطأ التصنيف بشكل كمي باستخدام عبارات حساسية ونوعية الاختبار، كما ورد في الفصل السادس.

- الحساسية هي نسبة المرضى الحقيقيين الذين صُنِّفوا على أنهم غير طبيعيين بموجب الاختبار.
- النوعية هي نسبة الأفراد الطبيعيين الحقيقيين الذين صُنِّفوا على أنهم طبيعيون بموجب الاختبار. ينبغي دائماً إقامة توازن بين الحساسية والنوعية: زيادة أحدهما تؤدي إلى نقصان الأخرى.

غير الطبيعي القابل للعلاج Abnormal as treatable

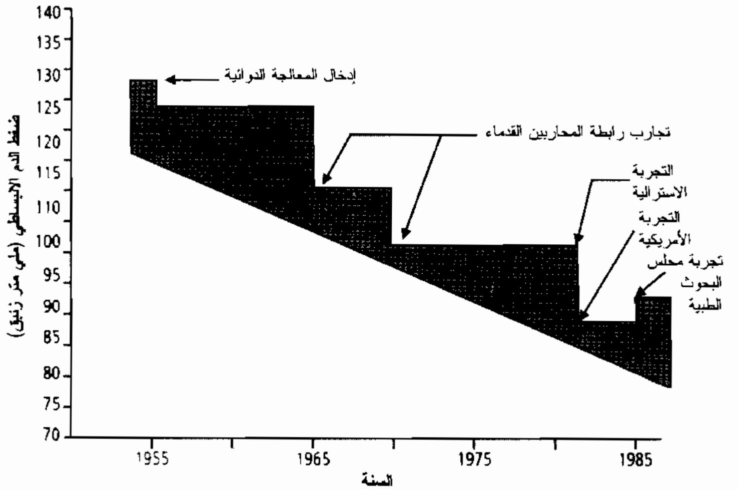
أدت الصعوبات في التمييز الدقيق بين الطبيعي وغير الطبيعي إلى استخدام المعايير المحددة بالبينة المستمدة من التجارب العشوائية ذات الشواهد، التـــي يمكن أن تُصَمَّم للكشف عن النقطة التـــي تكون المعالجة عندها مفيدة أكثر من أن تكون مؤذية. مع الأسف، ينبغي اتخاذ العديد من قرارات المعالجة مع عدم وجود تلك البينة.

تعتبر معالجة ضغط الدم المرتفع مثالاً جيداً – وقدمت التجارب السريرية المبكرة بينات قاطعة على أن معالجة الارتفاع الشديد لضغط الدم الانبساطي (≤ 120 ملي متر زئبق) كانت مفيدة. دلت التجارب التالية على أن فوائد العلاج تفوق المشاكل الناجمة عند المستويات المنخفضة من الضغط الانبساطي، ربما إذا وصل الانخفاض حتـــى 90 ملي لتر زئبق.

مع ذلك، عادة لا تصمم هذه التجارب لأخذ عوامل الاختطار الأخرى أو تكاليف المعالجة في الحسبان. قد تتيح الدراسات الأكثر تعقيداً ذات التكلفة الفعالة أخذ العواقب الاقتصادية للمعالجة في الحسبان عند اتخاذ القرارات السريرية. حينئذ يمكننا تحديد مستويات ضغط الدم حيث المعالجة تجعل عندها الوعي الاقتصادي وكذلك الوعي الطبـــي للرجل والمرأة في مجموعات معينة معرضين للخطر. إن معالجة امرأة شابة تعانـــي من ضغط دم انبساطي قدره 90 ملي متر زئبق، ولديها اختطار إجمالي منخفض للمرض القلبـــي الوعائي، ستكون ذات تكلفة فعالة أقل بكثير من معالجة رجل مسن يعانـــي من ضغط دم انبساطي قدره 90 ملي متر زئبق ولديه اختطار أكبر بكثير للإصابة بمرض قلبـــي وعائي. مع ذلك، إذا كانت معالجة المرأة الشابة ليس لها آثار جانبية سلبية عليها فيماعدا التكاليف، فإنها قد تختار أن تدفع تكلفة المعالجة بنفسها.[2]

ما يعتبر مفيداً في العلاج يتغير مع الزمن: يبين (الشكل 2.8) التعريف المتغير لمستويات ضغط الدم القابلة للمعالجة. تميل توصيات المعالجة إلى التغيير، وكلما جمعت التجارب السريرية البينات الجديدة، فإن توصيات المعالجة تميل إلى التغيير.

الشكل 2.8 معالجة فرط الضغط: تغير المعايير مع الزمن



من ناحية أخرى، في كل مرة يقترح فيها نقطة فيصل جديدة، نحتاج إلى أن نأخذ بعين الاعتبار المقتضيات اللوجستية والمالية. على ســبيل المثال، إذا

> **الإطار 1.8 التنبؤ بالخطر**
>
> يوفر التنبؤ بالخطر (تعريف الاختطار المطلق لحدث ما في فترة زمنية محددة) للأطباء قياسات مطلقة حول تأثيرات المعالجة ويعاونهم على مساعدة الأفراد في اتخاذ قرارات المعالجة. يمكن استخدام مخططات التنبؤ بالخطر لحساب عوامل الاختطار المتعددة.[4] على سبيل المثال، يتحدد اختطار المرض القلبي الوعائي لمدة 5 سنوات، في الحالات المميتة وغير المميتة، بجنس الشخص، وعمره، وحالة السكري لديه، وتاريخ التدخين، وضغط دمه الانبساطي، وإجمالي الكوليستيرول لديه. يمكن حوسبة الاختطار الإجمالي للمرض القلبي الوعائي لشخص ما باستخدام تخطيط التنبؤ بالخطر. على سبيل المثال، انظر http:// www.nzgg.org.nz/guidelines/CVD_Risk_Chart.pdf

طبقنا أسلوباً مرتكزاً على البينة في معالجة الناس الذين يعانون من ارتفاع طفيف في ضغط الدم، فإنه يجب علينا الحذر عند تقييم الاختطار المطلق (أو القاعدي) للمرضى في الإصابة بالمرض القلبي الوعائي، والتقليل من التركيز على ضغط الدم الفعلي.[3] إن التنبؤ بمثل هذا الخطر يمكن أن يساعد الأطباء على التواصل مع المرضى (الإطار 1.8).

الاختبارات التشخيصية Diagnostic tests

الهدف الأول في أي حالة سريرية هو تشخيص أي مرض قابل للعلاج. الغرض من الاختبار التشخيصي هو المساعدة على تأكيد التشخيص المحتمل الذي تدل عليه الملامح والأعراض المرضية التي تظهر على المريض. بينما تشمل الاختبارات التشخيصية في العادة استقصاءات مختبرية (وراثية، أو مكروبيولوجية، أو بيوكيميائية، أو فيزيولوجية)، فإن المبادئ التي تساعد على تحديد قيمة هذه الاختبارات يجب أن تستخدم لتقدير القيمة التشخيصية للعلامات والأعراض.

قيمة الاختبار Value of a test

إما أن يكون المرض موجوداً أو غير موجود، وإما أن تكون نتيجة الاختبار إيجابية أو سلبية. لذا، هناك أربع تركيبات محتملة للحالة المرضية ونتيجة الاختبار، كما هو مبين في (الشكل 3.8) وعلى النحو الموصوف بالنسبة لاختبارات التحري في الفصل السادس.

الشكل 3.8 العلاقة بين نتيجة اختبار التشخيص وحدوث المرض

الاختبار \ المرض	موجود	غائب
إيجابي	إيجابي حقيقي	إيجابي كاذب
سلبي	سلبي كاذب	سلبي حقيقي

في اثنين من هذه التركيبات أعطى الاختبار إجابتين صحيحتين (الإيجابي الحقيقي والسلبي الحقيقي)، وفي الحالتين الأخريين أعطى الاختبار إجابتين خاطئتين (إيجابي كاذب وسلبي كاذب). لا يمكننا استخدام هذه التصنيفات إلا عند وجود طريقة مطلقة دقيقة لتحديد وجود أو عدم وجود المرض، والتي يمكن

بالقياس عليها تحديد دقة الاختبارات الأخرى. لكن قلما تتوفر هذه الطريقة لاسيما في حالة الأمراض المزمنة غير السارية. لذا، وبسبب احتمال ارتفاع تكاليف الاختبارات البالغة الدقة وكونها باضعة invasive، فإنه تستخدم الاختبارت الأبسط والأرخص في الممارسة السريرية الروتينية. على كل حال، مازلنا نحتاج معرفة وتقدير مصدوقية validity ومضبوطية accuracy ودقة precision هذه الاختبارات عند تفسير النتائج.

لتحديد الفائدة العملية لاختبار معين فإنه من الضروري الإلمام بكيفية أدائه. من المهم أيضاً بوجه خاص معرفة القيم التنبؤية الإيجابية والسلبية. تمثل القيمة التنبؤية الإيجابية احتمال وجود المرض عند مريض لديه نتيجة اختبار غير طبيعية، بينما تمثل القيمة التنبؤية السلبية احتمال عدم إصابة المريض بالمرض عندما تكون نتيجة الاختبار سلبية.

تعتمد القيمة التنبؤية على حساسية الاختبار ونوعيته، والأهم من ذلك، على انتشار المرض بين السكان قيد الدراسة. حتـــى في وجود حساسية ونوعية عاليتين (الفصل السادس)، فإن القيمة التنبؤية الإيجابية للاختبار قد تكون منخفضة جداً إذا كان الانتشار ضئيلاً. تعتمد القيم التنبؤية للاختبار في الممارسة السريرية بشكل أساسي على انتشار الشذوذ بين المرضى قيد الدراسة؛ قد يختلف ذلك عن الانتشار في دراسة ما تم نشرها حول جدوى الاختبار.[5]

التاريخ الطبيعي والمآل

Natural history and prognosis

يشير تعبير التاريخ الطبيعي إلى مراحل المرض التـــي تتضمن ما يلي:

- البداية المرضية
- المرحلة السابقة للأعراض، منذ بداية التغيرات المرضية إلى ظهور أول الأعراض أو العلامات
- مرحلة وضوح المرض سريرياً وقد تكون هذه عرضة للهدآت remissions والنكسات relapses، والتراجع تلقائياً أو التطور نحو الوفاة.

يمكن للكشف عن المرض ومعالجته في أي مرحلة أن يغير التاريخ الطبيعي

للمرض، لكن تأثيرات العلاج لا يمكن تحديدها إلا إذا كان التاريخ الطبيعي للمرض معروفاً بدون المعالجة.

المـــآل Prognosis

المآل هو التنبؤ بسير المرض ويُعَبَّر عنه باحتمال حدوث حدث معين في المستقبل. تعتمد التنبؤات على مجموعات محددة من المرضى، وقد تكون النتيجة مختلفة تماماً لكل واحد من المرضى. مع ذلك، فإن الإلمام بالمآل المحتمل يساعد على تحديد المعالجة الأكثر نفعاً. تعتبر عوامل المآل خصائص مرتبطة بالنتيجة لدى المرضى المصابين بالمرض قيد الدراسة. على سبيل المثال، يتناسب المآل بشكل مباشر مع الوظيفة المتبقية لعضلة القلب لدى المريض المصاب باحتشاء عضل القلب الحاد.

تُعَد المعلومات الوبائية المأخوذة من العديد من المرضى ضرورية لتقديم التنبؤات السليمة حول المآل والنتيجة. الخبرة السريرية وحدها غير كافية لهذا الغرض لأنها تعتمد في أغلب الأحيان على مجموعة محدودة من المرضى وعلى متابعة غير كافية. على سبيل المثال، المرضى المفحوصون من قبل طبيب ما لا يمثلون بالضرورة جميع المرضى المصابين بمرض معين. قد يتم اختيار المرضى وفقاً لوخامة المرض أو وفقاً لسمات أخرى للمرض المصابين به، أو وفقاً للخصائص الديموغرافية أو الاجتماعية أو الشخصية للمرضى أنفسهم. علاوة على ذلك، أن الكثير من الأطباء يكون لديهم نظرة محدودة، وفي أغلب الأحيان متشائمة حول مآل المرض لأن العديد منهم لا يتابعون مرضاهم بشكل منتظم. يمكن للملاحظة السريرية للمآل المُحَسَّن مع الزمن أن تكون حقيقية وتعزو للمعالجة الجيدة، لكن يمكن أيضاً أن تكون خدعة بسبب الزيادة في الحالات الخفيفة التـــي تحصل على المعالجة. يمكن للبحوث الوبائية جيدة التصميم أن تقدم معلومات مُعَوَّل عليها حول المآل.

جودة الحياة Quality of life

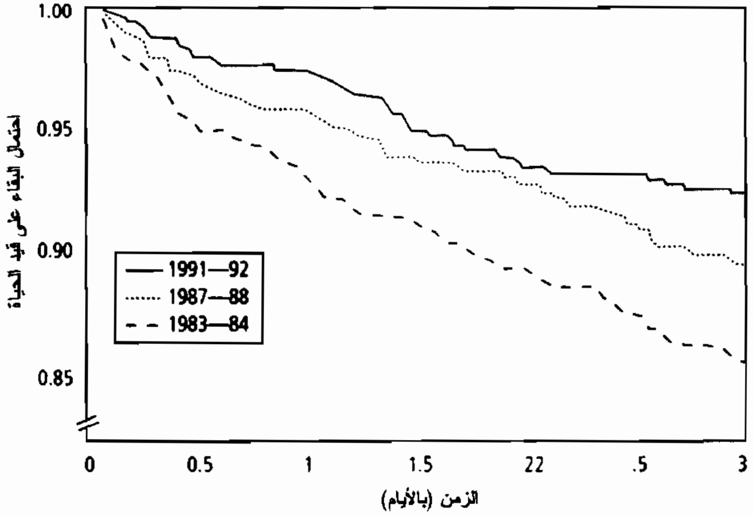
في الحالة المثالية، يجب أن يشمل تقييم المآل قياساً لجميع النتائج السريرية المناسبة وليس مجرد الوفاة لأن المرضى في العادة يهتمون بنوعية الحياة مثل اهتمامهم باستمرارها. في الدراسات التـــي تجرى لتحديد التاريخ الطبيعي ومآل المرض ينبغي انتقاء مجموعة المرضى عشوائياً؛ فيما عدا ذلك، قد ينتقص

التحيز في الاختيار من نوعية المعلومات التـــي يتم الحصول عليها. على سبيل المثال، يحتمل أن يكون مآل المرضى المصابين بألم في الصدر الذين أدخلوا المستشفى أسوأ من المرضى المصابين بألم في الصدر الذين تم فحصهم من قبل العاملين الصحيين في المجتمع.

مدة الحياة Quantity of life

يقاس المآل الذي يشير إلى الوفيات بمعدل إماتة الحالة أو احتمال البقاء على قيد الحياة. ينبغي تحديد كل من تاريخ بدء المرض ومدة المتابعة بوضوح. يعد تحليل البقاء طريقة بسيطة لقياس المآل. يبين (الشكل 4.8) نمط البقاء الذي يلي احْتِشاءُ عَضَلِ القَلْب. قد يتضمن تحليل البقاء مجموعات منتقاة، مثل المرضى الذين كانوا على قيد الحياة بعد مرور شهر على الحدث. في الدراسة الأترابية الأخيرة (1991-1992)، بقي على قيد الحياة لمدة ثلاث سنوات بعد الإصابة باحْتِشاءُ عَضَلِ القَلْب عدد يعتد به من الأشخاص أكثر من عدد نظرائهم الذين أصيبوا قبل 10 سنوات، مما يشير إلى تحسين الوقاية الثانوية من مرض القلب التاجي.[6]

الشكل 4.8 البقاء على قيد الحياة بعد احتشاءَ عضل القلب (بقوا على قيد الحياة لمدة 28 يوما بعد الحدث). أوكلاند، 1983-1984، 1987-1988، 1991-1992 [6]



يعد تحليل جداول العمر طريقة أكثر تعقيدا تحاول التنبؤ ببدء الحوادث مع مرور الزمن بناءً على الأنماط السابقة لجميع المرضى الذين يواجهون الاختطار. في متابعة الأترابيات لتحديد المآل، ينشأ التحيز في أغلب الأحيان

عن طريق استراتيجية الانتقاء الأولي والمتابعة غير الكاملة.

فعالية المعالجة Effectiveness of treatment

تكون فائدة بعض المعالجات شديدة الوضوح لدرجة أنها لا تحتاج إلى تقييم رسمي لاستخدامها؛ هذا ينطبق على المضادات الحيوية في معالجة الالتهاب الرئوي وفي العمليات الجراحية لمعالجة الإصابة.

مع ذلك، مثل هذا الوضوح يندر نسبياً في الطب السريري. في العادة تكون تأثيرات المعالجة أقل وضوحاً، وتتطلب معظم التدخلات البحث لإثبات قيمتها. تتطلب المعالجة النوعية أن تكون مفيدة أكثر من أن تكون ضارة لجميع المرضى الذين يستخدمونها بالفعل: يطلق على ذلك نجاعة efficacy.

يجب أن يستفيد أيضاً جميع المرضى الذين تُقَدَّم لهم المعالجة أكثر مما تضرهم: من الضروري تحليل عواقب عدم تناول العلاج لأنه لا يستخدم كل فرد بالفعل ما يوصف له من علاج (الإطار 2.8).

في دراسات النجاعة من المفيد إدراج المرضى المحتمل مطاوعتهم (خضوعهم) فقط للعلاج. المطاوعة compliance تعني مدى اتباع المرضى للمشورة الطبية. تتحدد الفعالية العملية بدراسة النتائج لدى مجموعة من الناس قدم إليهم العلاج، وكان البعض منهم فقط مطاوعاً.

> **الإطار 2.8 الفائدة أكثر من الضرر؟**
>
> ثبت بشكل واضح فوائد الأسبرين للمصابين بمرض قلبي وعائي، ولكن دور الأسبرين يكون أقل وضوحاً في الوقاية الأولية، لا سيما لدى النساء. بالرغم من ذلك، توصي بعض الإرشادات المقدمة من الأطباء باستخدام جرعة أسبرين منخفضة للنساء اللواتي يتخطى احتمال خطر إصابتهن بحوادث تاجية لأول مرة عن مقدار 20% خلال العشر سنوات. ولكن إجراء التحليل التلوي في ست تجارب عشوائية ذات شواهد مناسبة أجريت على 51342 امرأة (و44114 رجلاً) لديهم اختطار منخفض للإصابة بحادثة قلبية وعائية وتمت متابعتهم لما يزيد عن متوسط 6.4 سنوات، اكتشف عدم وجود تأثير يعتد به للأسبرين على المرض القلبي التاجي أو الوفيات الناجمة عن الأمراض القلبية الوعائية، بالرغم من أن اختطار السكتة قد انخفض بمقدار 17% (نسبة الأرجحية Odd's ratio 0.83؛ وفترة الثقة 95%: 0.70-0.97). في نفس الوقت، زاد الأسبرين بشكل واضح من اختطار حالات النزف الكبرى (نسبة الأرجحية Odd's ratio 1.68؛ وفترة الثقة 95%: 1.13-2.52).[7]

أفضل طريقـــة لقياس النجاعة والفعالية هي استخدام التجربة العشوائية ذات الشواهد، كما وصفت في الفصل الثالث. مع ذلك، هناك حالات كثيرة لا يمكن استخدام مثل هذه التجارب فيها، ولم تُقَيَّم إلا نسبة ضئيلة من التدخلات الطبية الشائعة. العدد المتزايد للتجارب المصممة جيداً تتيح للإرشادات السريرية أن تعتمد على أفضل بينة متوفرة (الإطار 3.8). في أغلب الأحيان تُدمَج التكاليف ضمن إعداد مثل هذه الإرشادات.

الإطار 3.8 إعداد واستخدام الدلائل الإرشادية السريرية

تهدف الدلائل الإرشادية السريرية إلى تحسين الرعاية الصحية من خلال:

- التوصيات الواضحة للمعالجة
- معايير تقييم الممارسات السريرية
- تعليم وتدريب المهنيين الصحيين
- مساعدة المرضى على اتخاذ القرارات المدروسة
- تحسين التواصل بين المرضى والمهنيين الصحيين

إن المعهد الوطني للصحة والتفوق السريري يقدم للخدمات الصحية الوطنية بالمملكة المتحدة دلائل إرشادية سريرية بشأن المعالجة الملائمة لأمراض محددة. كما ينتج نفس المعهد دلائل إرشادية عن الصحة العمومية، والتقنيات الصحية، والممارسات السريرية.

استخدام الدلائل الإرشادية المرتكزة على البينة

Use of evidence-based guidelines

تم تحديد الدلائل الإرشادية بطريقة منهجية على شكل بيانات أو توصيات لمساعدة الممارسين الطبيين والمرضى على اتخاذ القرارات بشأن الرعاية الصحية الملائمة للظروف السريرية المعينة.[8] يتطلب الاستفادة من البينات في الممارسات الطبية وجود دلائل إرشادية مرتكزة على البينات. وبالرغم من توفر عدة دلائل إرشادية إلا أنه ليس من الضروري استخدامها جميعاً عملياً. وهناك أدلة تشير إلى أن العديد من المرضى (حتى في البلدان المرتفعة الدخل) لا يحصلون على أفضل المعالجات المرتكزة على البينات.[9,10] هذا الوضع يزداد سوءاً في البلدان المنخفضة الدخل. في دراسة أجريت على 10.000 مريض من عشرة بلدان منخفضة ومتوسطة الدخل، تبين عدم حصول 20% من المرضى المصابين بمرض قلبي تاجي على الأسبرين، ونصفهم تقريباً لم يستخدم محصرات البيتا، بالرغم من رخص سعرها وتوفرها على نطاق واسع.[11]

تتوفر الدلائل الإرشادية المرتكزة على البينات لكثير من الأمراض (انظر على سبيل المثال: http://www.guideline.gov)، وهي تقدم التوجيهات لتطبيقها على المستوى الوطني أو المحلي في ظروف معينة. كلما كان أسلوب التنفيذ أكثر تحديداً وتركيزاً كلما زاد احتمال تغيير الممارسات نحو الاتجاه الموصى به في الدلائل الإرشادية. من الأرجح، على سبيل المثال، أن الاكتفاء بطرح المعلومات بشأن الدلائل الإرشادية لن يكون له سوى تأثير ضئيل، لكن من الأرجح أن ربط ذلك بحلقات العمل أو الدورات التدريبية وتوفير التلقين الفوري بالسجلات الطبية سيغير من الممارسات العملية.[12]

ومن المفيد أيضاً ملاحظة أن العديد من الدلائل الإرشادية المعدة للبلدان المرتفعة الدخل لا تكون مناسبة لتطبيقها على الفور في البلدان المنخفضة والمتوسط الدخل. تعد الدلائل الإرشادية الوطنية النوعية ضرورية. يمكن

للدلائل الإرشادية أن تكبح جماح ممارسات مثل بيع الأدوية بدون وصفات طبية من مزودي الخدمة ممن قد يكون لديهم حوافز مادية لبيع منتجات معينة.[13] إن ما يزيد عن 70% من نفقات الأدوية في بعض البلدان يعد غير ضروري.

الوقاية في الممارسات السريرية
Prevention in clinical practice

تشجع المعرفة الوبائية الصحيحة على ممارسة الوقاية ضمن سياق الممارسة السريرية العادية. معظم هذه الوقاية يقع في المستوى الثانوي أو الثالثي، لكن الوقاية الأولية يمكن تطبيقها على أساس روتينـــي (انظر الفصل السادس). اشترط أطباء الأطفال في برامج تمنيع الأطفال، وتحري العيوب الاستقلابية الموروثة مثل بيلة الفنيل كيتون، والوزن الدوري للأطفال واستخدام مخططات النمو المعيارية. يعد رعاية الحوامل قبل الولادة مثالاً جيداً على دمج الوقاية في الممارسة السريرية الروتينية.

تقليل الاختطار Reducing risks

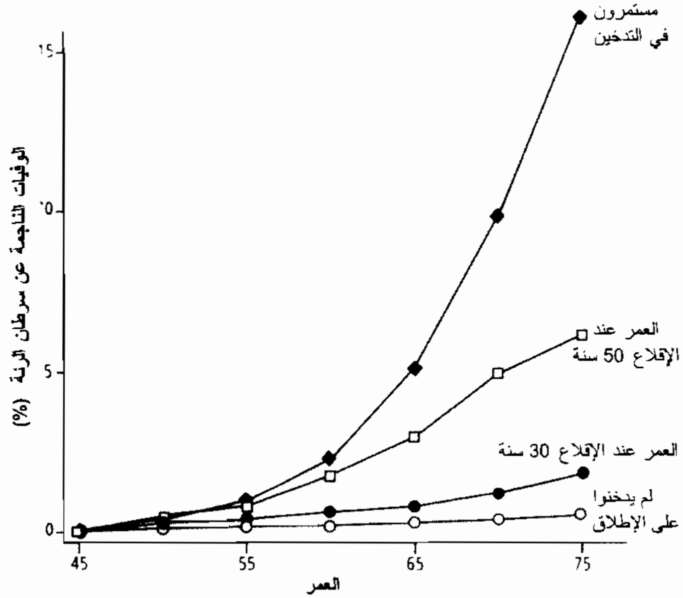
في استطاعة الأطباء وأطباء الأسنان وسائر العاملين الصحيين إقناع بعض مرضاهم على الأقل بالتوقف عن التدخين. تبين في تجربة ذات شواهد لدراسة التدخلات المختلفة لإيقاف التدخين في الممارسة العامة أن النصيحة الروتينية بشأن استخدام التبغ مفيدة، وأن فاعليتها يمكن تحسينها بأساليب متنوعة (الشكل 5.8). في بعض البلدان، ما يقرب من 60% من مستخدمي التبغ الحاليين أبلغوا عن حصولهم على نصائح من أطبائهم للإقلاع عن التدخين.[15] ويمكن للأطباء تحسين جهودهم في إقناع المرضى للإقلاع عن التدخين عن طريق:

- تحسين نوعية التدخل المقدم
- التركيز على المدخنين المستعدين للإقلاع عن التدخين
- زيادة تكرار النصيحة للمرضى
- الارتباط مع القنوات المعنية بالتدخلات الأخرى لمكافحة التبغ

هناك عدة فرص أخرى أمام المهنيين الصحيين لتقديم النصيحة العملية

والدعم إلى المرضى أملاً في الوقاية من وقوع أمراض جديدة أو تفاقم الأمراض الموجودة. يشارك اختصاصيو الوبائيات السريرية غالباً في توضيح مدى فاعلية هذه التدخلات.

الشكل 5.6 الإقلاع عن التدخين يؤتي ثماره: الاختطار التراكمي للوفيات الناجمة عن سرطان الرئة



تقليل الاختطار بين المصابين بالمرض

Reducing risks in patients with established disease

تتشابه الأساليب المرتكزة على البينات التـــي تؤدي إلى خفض اختطار النتائج الضارة بين المرضى المصابين بالمرض القلبـــي الوعائي والسكري مع الأساليب المتبعة لخفض بدء المرض. الفرق الرئيسي هو ان اختطار الحوادث السريرية المستقبلية يكون أكبر بكثير بمجرد استقرار المرض. أثبتت كل من التدخلات السلوكية والدوائية تأثيرها على مآل هذه الأمراض.

التدخلات السلوكية Behavioural intervetions

تشمل تعزيز الإقلاع عن التدخين، وزيادة النشاط البدنـــي، وتغيير النظام الغذائي، وفقدان الوزن. قد تحقق جميع هذه السلوكيات تقليل الاختطار لدى ما يزيد على 60% من المرضى المصابين بمرض القلب، وتساهم في تحقيق سيطرة جيدة على غلوكوز الدم لدى المرضى المصابين بالسكري.[16]

الإطار 4.8 العلاج المركب ثابت الجرعة

المركبات ثابتة الجرعة هي الجزء المعياري في معالجة الإيدز والعدوى بفيروسه، والسل، والملاريا. وقد ثبت أن هذه المركبات تحسن المطاوعة والنتائج السريرية، وتبسط التوزيع والتخزين. بالمثل، قدّمَ المركب ثابت الجرعة للأفراد الذين لديهم اختطار مطلق مرتفع لمرض قلبي وعائي.[17] إن مكونات الأقراص المتعددة ليست واضحة ويمكن إنتاجها بأسعار رخيصة. بالنسبة للمرضى المصابين بمرض قلبي وعائي في البلدان المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل، يعتمد حصولهم على الرعاية الوقائية في العادة على قدرتهم على دفع الثمن، والمجموعة الكبيرة التي لا تستحق هذه الرعاية تستفيد أكثر من هذه التركيبة الرخيصة والملائمة.

***التدخلات الدوائية* Pharmacological interventions**

بالنسبة للمرضى المصابين بمرض قلبـــي وعائي، توصي الدلائل الإرشادية الوطنية بالمعالجة طويلة الأمد للتخثر، وارتفاع ضغط الدم، وارتفاع الكوليستيرول. من المتوقع أن يقوم مزيج من الأسبرين، ومحصرات البيتا، و مثبطات الإِنزيمُ المُحَوِّلُ للأَنْجيوتَنْسين والستاتين بتقليل اختطار احتشاء عضل القلب الراجع بنسبة 75%.[17] مع ذلك، هنـــاك فجوات كبيرة في المعالجة في جميع البلدان، بسبب التكاليف الباهظة للأدوية وتعقيدات استخدام أدوية متعددة من ناحية، ومن ناحية أخرى بسبب الحوائل التـــي تمنع الوصول الميسور. يمكن حل بعض هذه المشاكل باستخدام العلاج المركب ثابت الجرعة (الإطار 4.8).

ساهمت الوبائيات السريرية بدون شك في تحسين الممارسة السريرية. مع ذلك، لا تستخدم المعالجات الفعالة بالكامل بينما تنتشر المعالجات غير الفعالة أو باهظة التكاليف وغير الضرورية. هناك المزيد مما يستطيع اختصاصيو الوبائيات أن يقوموا به بغية تحسين الممارسة السريرية.

أسئلة للدراسة

1.8 لماذا وُصِف تعبير "علم الوبائيات السريري" بأنه متناقض في المصطلحات؟

2.8 يعتمد التعريف شائع الاستخدام للحالة غير الطبيعية على توزع تواتر القيم التـــي تحدث في مجموعة سكانية. ما هي أوجه القصور في هذا التعريف؟

3.8 في الجدول أدناه، تجرى مقارنة بين نتائج اختبار تشخيصي جديد للسرطان وبين الملف التشخيصي الكامل قيد الاستخدام. ما هي حساسية ونوعية الاختبار الجديد؟ هل تنصح باستخدامه على نطاق واسع؟

4.8 ما الذي يحدد القيمة التنبؤية الإيجابية لاختبار التحري؟

5.8 اذكر ثلاثة مزايا رئيسية للتجارب العشوائية ذوات الشواهد التي تساعد الطبيب على التواصل مع المريض بشأن حجم تأثير المعالجة.

	التشخيص الكامل (الحالة المرضية الحقيقية)	
	المرض موجود	المرض غير موجود
اختبار جديد إيجابي	8	1000
سلبي	2	9000

6.8 تأتي المعلومات التالية من تحليل تلوي [7] حول تأثير الأسبرين على الوقاية الأولية للحوادث القلبية الوعائية الرئيسية لدى السيدات في (الإطار 2.8):

- الحوادث/مجموعة المعالجة الكلية (الأسبرين): 25694/682
- الحوادث/مجموعة الشواهد الكلية (الغفل): 25648/603
- نسبة الأرجحية (فترة الثقة 95%): 88.0(0.79-0.99)
- خفض نسبة الاختطار: RRR = (T-C/T)
- خفض الاختطار المطلق: ARR = (T-c)
- العدد المطلوب معالجته: NNT =(1/ARR)

احسب ما يلي من المعلومات السابقة:

أ) معدل الحوادث في مجموعة المعالجة

ب) معدل الحوادث في مجموعة الشواهد

ج) خفض الاختطار النسبي

د) خفض الاختطار المطلق

هـ) عدد السيدات اللواتي قد يحتجن إلى استخدام جرعة منخفضة من الأسبرين للوقاية من حادثة قلبية وعائية واحدة على مدار 6.4 سنة (NNT).

و) عدد السيدات اللواتي قد يحتجن إلى استخدام جرعة منخفضة من الأسبرين لمدة عام واحد للوقاية من حادثة قلبية وعائية.

ز) متوسط المكسب المطلق (أو عدد الحوادث القلبية الوعائية التي ستتجنبها المعالجة بالأسبرين لكل 1000 سيدة)

7.8 اذكر بعض القصور المحتمل للتحليل التلوي المذكور في الدراسة الموجودة في (الإطار 2.8)

8.8 على أساس هذا التحليل التلوي، ما هي التوصيات التي تتوقع أن يوصي بها الطبيب بشأن استخدام السيدات للأسبرين؟

المراجع

1. The World Health Report. *Reducing Risks, Promoting Healthy Life.* Geneva, World Health Organization, 2002.
2. Jackson RT. Guidelines for managing raised blood pressure: Evidence based or evidence burdened? *BMJ* 1996;313:64-5.
3. Jackson R, Barham P, Bills J, Birch T, McLennan L, MacMahon S, et al. The management of raised blood pressure in New Zealand. *BMJ* 1993;307:107-10.
4. Manuel DG, Lim J, Tanuseputro P, Anderson GM, Alter DA, Laupacis A, et al. Revisiting Rose: strategies for reducing coronary heart disease. *BMJ* 2006;332:659-62.
5. Altman DG, Bland JM. Statistics Notes: Diagnostic tests 2: predictive values. *BMJ* 1994;309:102.
6. Stewart AW, Beaglehole R, Jackson R, Bingley W. Trends in 3-year survival following acute myocardial infarction 1983–92. *Eur Heart J* 1999;20:803-7.
7. Berger JS, Roncaglioni MC, Avanzini F, Pangrazzi I, Tognoni G, Brown DL. Aspirin for the primary prevention of cardiovascular events in women and men: a sex-specific meta-analysis of randomized controlled trials. *JAMA* 2006;295:306-13.
8. Field MJ, Lohr KN, eds. *Guideline for clinical practice – from development to use.* Washington, DC, National Academy Press, 1992.
9. *Guide for guidelines: a guide for clinical guideline development.* Brussels, International Diabetes Federation, 2003. (http://www.idf.org/home/index.cfm?node=1044).
10. Grimshaw J, Eccles M, Tetroe J. Implementing clinical guidelines: current evidence and future implications. *J Contin Educ Health Prof* 2004;24:S31-7.
11. Mendis S, Abegunde D, Yusuf S, Ebrahim S, Shaper G, Ghannem H, et al. WHO study on Prevention of REcurrences of Myocardial Infarction and StrokE (WHO-PREMISE) (WHO-PREMISE (Phase I) Study Group). *Bull World Health Organ* 2005;83:820-8.
12. Garg AX, Adhikari NK, Mcdonald H, Rosas-Arellano MP, Devereaux PJ, Beyene J, et al. Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes: a systematic review. *JAMA* 2005;293:1223-38.
13. Whitehead M, Dahlgren G, Evans T. Equity and health sector reforms: can low-income countries escape the medical poverty trap? *Lancet* 2001;358:833-6.
14. Lloyd-Jones DM, Leip EP, D'Agostino R, Beiser H, Wilson PW, Wolf PA, Levy MI. Prediction of lifetime risk for cardiovascular disease by risk factor burden at 50 years of age. *Circulation* 2006;113;791-789.
15. Jamrozik K, Vessey M, Fowler G, Wald N, Parker G, Van Vunakis H. Controlled trial of three different antismoking interventions in general practice. *BMJ* 1984;288:1499-503.

16. Murray CJ, Lauer JA, Hutubessy RC, Niessen L, Tomijima N, Rodgers A, et al. Effectiveness and costs of interventions to lower systolic blood pressure and cholesterol: a global and regional analysis on reduction of cardiovascular-disease risk. *Lancet* 2003;361:717-25.
17. Wald NJ, Law MR. A strategy to reduce cardiovascular disease by more than 80%. *BMJ* 2003;326:1419-24.

الفصل التاسع

الوبائيات البيئية والمهنية

Environmental and occupational epidemiology

الرسائل الأساسية

- البيئة التي نعيش ونعمل فيها تؤثر بشدة في تسبيب المرض والإصابات
- التعرض للعوامل البيئية يمكن تقديره كمياً على شكل "جرعة" تُستَخدم لتحقيق ارتباطات الجرعة بالأثر والجرعة بالاستجابة
- يُستَخدم تقييم أثر الصحة للتنبؤ بالأثر الصحي للتدخلات البشرية الرئيسية على البيئة
- تُستَخدم وبائيات الإصابة في تحديد مدى فعالية الإجراءات الوقائية النوعية

البيئة والصحة Environment and health

تتكون بيئة الإنسان من عناصر أساسية جداً هي: الهواء الذي نتنفسه، والماء الذي نشربه، والطعام الذي نأكله، والمناخ الذي يحيط بأجسامنا، والفضاء المتوفر لتحركاتنا. بالإضافة إلى ذلك، نحن نعيش في بيئة اجتماعية وثقافية لها أهمية بالغة لصحتنا النفسية والجسدية.

تنجم معظم الأمراض عن العوامل البيئية أو تتأثر بها. نحن في حاجة إلى فهم الطرق التـــي يمكن من خلالها أن تتدخل عوامل بيئية نوعية في الصحة من أجل تصميم برامج وقائية فعالة. توفر الوبائيات البيئية الأسس العلمية لدراسة وتفسير العلاقات بين البيئة وصحة السكان. أما الوبائيات المهنية فهي تتناول العوامل البيئية في مكان العمل على وجه التحديد. تعتمد الإصابات الجسدية بشدة على العوامل الموجودة في البيئة التـــي نعيش أو نعمل فيها لكنها أيضاً تتحدد بالعوامل السلوكية تحديداً شديداً. في اللغة الشائعة تُطلَق

كلمة "حادثة" في أغلب الأحيان على الحدث الذي يسبق الإصابة، لكن ذلك يمكن أن يسبب خطأً في الفهم لأن كلمة "حادثة" تنطوي على حادثة عشوائية بدلاً من تركيبة من عدة عوامل مسببة يمكن التنبؤ بها. في هذا الفصل سنستخدم مصطلح "البيئة" كتعبير واسع عن جميع العوامل الخارجية عن الجسم التـي قد تسبب المرض أو الإصابة. يعرض (الجدول 1.9) العوامل البيئية المختلفة التـي تؤثر على الصحة.[1]

الجدول 1.9 العوامل البيئية التي قد تؤثر على الصحة

العوامل	أمثلة
النفسية	الضغط النفسي، البطالة، تغيير العمل، العلاقات الإنسانية
البيولوجية	الجراثيم، الفيروسات، الطفيليات
الفيزيائية	المناخ، الضجيج، الإشعاع، عبء العمل
العارضية	الأوضاع المحفوفة بالمخاطر، السرعة، تأثير الكحول، العقاقير
الكيميائية	التبغ، المواد الكيميائية، الغبار، المهيجات الجلدية، الإضافات الغذائية

يتضمن مجال الصحة البيئية والمهنية عدد كبير من العوامل السببية النوعية والمباشرة باستخدام المفاهيم التـي تصف الأسباب المتراتبة والمذكورة في الفصل الخامس. يمكن تحليل عوامل الاختطار القصوى باستخدام الإطار DPSEEA كما في (الشكل 5.5) بشأن النقل والصحة. يوضح (الإطار 1.9) تراتب الأسباب في الصحة البيئية والمهنية.

تأثير التعرض للعوامل البيئية

Impact of exposure to environmental factors

أثبتـت حسابـات العبء العالمي للمرض إلى أي مدى تساهم العوامل البيئية في الصحة بشكل عام. قد ينجم 25% و35% من العبء العالمي للمرض عن التعرض للعوامل البيئية.[3,2] ترتبط المشاكل الصحية الرئيسية بمياه الشرب غير المأمونة والإصحاح، وتلوث الهواء الداخلي بسبب استخدام طاقة الكتلة البيولوجية biomass في الطبخ والتدفئة، وتلوث الهواء في المدن الناجم عن السيارات وتوليد الطاقة الكهربائية.[3]

الإطار 1.9 تراتب الأسباب في الصحة البيئية والمهنية [1]

القوى الدافعة وراء الاتجاهات الصحية البيئية
- تحركات السكان
- التحضر
- الفقر والعدالة
- أنماط الاستهلاك والإنتاج
- التنمية الاقتصادية

الأنشطة البشرية الرئيسية التي تؤثر على الجودة البيئية
- الفضلات المنزلية
- الماء العذب
- استخدام الأراضي والتنمية الزراعية
- التصنيع
- الطاقة

سوء الجودة البيئية: التعرضات والمخاطر
- تلوث الهواء
- الغذاء
- التربة
- الإسكان
- مكان العمل
- البيئة العالمية

العبء المرتفع في البلدان المنخفضة الدخل

High burden in low-income countries

عبء المرض البيئي يكون أكثر ارتفاعاً في البلدان المنخفضة الدخل عنه في البلدان المرتفعة الدخل، على الرغم من أنه في حالة بعض الأمراض غير السارية، مثل أمراض القلب الوعائية والسـرطانات، يكون نصيب الفرد مـن

عبء المرض أكبر في البلدان المرتفعة الدخل. يتحمل الأطفال أعلى نصيب من الموت، ما يزيد عن 4 ملايين وفاة ناجمة عن المخاطر البيئية سنوياً، تقع معظمها في البلدان النامية. يمثل مُعَدَّلُ وَفَياتِ الرُّضَّع الناجم عن الأسباب البيئية 12 ضعفاً في البلدان المنخفضة الدخل عنه في البلدان المرتفعة الدخل، مما يعكس المكاسب الصحية للبشر التي يمكن أن تتحقق عن طريق دعم البيئات الصحية.[3]

تعدد السببيات Multi-causality

في الدراسات الوبائية المعنية بالعوامل البيئية، يتم تحليل كل عامل على حدة في أغلب الأحيان. مع ذلك، ينبغي أن نتذكر أن هناك طرقاً متعددة التي يمكن من خلالها أن تؤثر العوامل البيئية على تأثير كل منها. في أغلب الأحيان يكون تعدد السببيات والتراتب الواضح للأسباب (انظر الفصل الخامس) واضحاً جلياً؛ قد يفسر ذلك الاختلافات بين نتائج الدراسات الوبائية المعتمدة على الملاحظة التي تُجرَى في أماكن مختلفة. تعتمد الطريقة التي يؤثر بها العامل البيئي على الإنسان على عوامل اختطار التعرض الأخرى وعلى الخصائص الفردية للإنسان، مثل:

- العمر والجنس
- العوامل الوراثية
- وجود المرض
- التغذية
- الشخصية
- الحالة الجسدية

عادة تهتم الوبائيات المهنية بالسكان البالغين وهم الشباب أو من هم في منتصف العمر، وغالباً ما يشكل الذكور العنصر السائد فيها. إضافة إلى ذلك، في الوبائيات المهنية يكون معظم الأفراد المتعرضين من الأصحاء نسبياً، على الأقل في بداية العمل.

على العكس، تشتمل عادة الدراسات الوبائية المعنية بالعوامل في البيئة العامة على الأطفال والمسنين والمرضى. من المحتمل أن يكون الأفراد المعرضون من عامة السكان أكثر حساسية لهذه العوامل من العاملين في الصناعة. يكون

ذلك ذات أهمية كبيرة عند استخدام نتائج الدراسات الوبائية المهنية لتحقيق معايير السلامة لمخاطر بيئية معينة. على سبيل المثال، تحدث تأثيرات الرصاص عند مستويات التعرض الأقل في الأطفال أكثر من البالغين (الجدول 2.9). يُعَدّ مستوى الرصاص في الدم طريقة مقبولة لقياس التعرض، كما تعتبر المستويات المذكورة أمام النتيجتيـــن الصحيتين المختلفتين هي على الأرجح التـــي تحمي معظم السكان من النتائج. كما يوضح الجدول أيضاً أن المستوى الذي يبدأ عنده التغير في الوظيفة العصبية السلوكية لدى الأطفال قد يكون أقل من 100 ميكروغرام /لتر.[4]

الجدول 2.9 أقل مستويات الرصاص في الدم (ميكروغرام /لتر) التي يحدث عندها التأثيرات الصحية المسجلة بين الأطفال والبالغين[6,5]

الأثر	الأطفال	البالغون
انخفاض مستويات الهيموغلوبين	400	500
التغيرات في الوظيفة العصبية السلوكية	100	400

تقييم الإجراءات الوقائية
Evaluation of preventive measures

ينصب التركيز الرئيسي في الوبائيات البيئية والمهنية على دراسة أسباب المرض. كما أنه من الضروري تقييم الإجراءات الوقائية النوعية الرامية إلى تقليل التعرض وتقييم أثر الخدمات الصحية المهنية. ينجم التعرض في أغلب الأحيان للعوامل البيئية الخطرة من بعض الأنشطة الصناعية أو الزراعية التـــي تعود بالفائدة الاقتصادية على المجتمع، وتكون تكاليف إزالة هذه التعرضات باهظة، ولكن التلوث البيئي في حد ذاته يشكل غالباً تكلفة باهظة للغاية وقد يضر بالأرض الزراعية أو الملكية الصناعية كما يضر بصحة البشر. تساعد التحاليل الوبائية، وتقييم الأثر الصحي وتحاليل المردود الفعال سلطات الصحة العمومية على تحقيق توازن مقبول بين المخاطر الصحية والتكاليف الاقتصادية للوقاية.

Value of prevention قيمة الوقاية

توضح أمثلة التحاليل الوبائية والاقتصادية المشتركة قيمة الوقاية المحتملة.[7] فقد تم حساب (الجدول 2.9) تكاليف الوقاية من الأمراض الثلاثة التـــي نجمت عن التلوث وحدثت في الستينيات في اليابان وكانت تلك التكاليف أرخص من تكاليف معالجة كل مرض من هذه الأمراض.[8] شملت التكاليف تعويض الضحايا وإصلاح الأضرار البيئية، مقارنة بالتكاليف المقدرة لمكافحة التلوث للوقاية من الأمراض. وقد بلغت نسبة المكسب/التكلفة 100 وذلك بخصوص التلوث بالزئبق وداء ميناماتا (الجدول 3.9).

الجدول 3.9 الضرر الناجم عن التلوث وتكاليف المكافحة لفاشيات الأمراض الثلاثة في اليابان[8] (حسب تقديرات عام 1989 بملايين الينات اليابانية)

المرض الناجم عن التلوث	الملوث الرئيسي	تكاليف مكافحة التلوث	تكاليف الأضرار الناجمة عن التلوث			
			الأضرار الصحية	الأضرار المعيشية	الإصلاح البيئي	المجموع
ربو يوكاشي	SO_2، والتلوث الهوائي	14800	21000 (1300)[أ]	–	–	21000
داء ميناماتا	الزئبق، وتلوث المياه	125	7670	4270	690	12630
داء إيتاي- إيتاي	الكادميوم، وتلوث الماء والتربة	600	740	880	890	2510

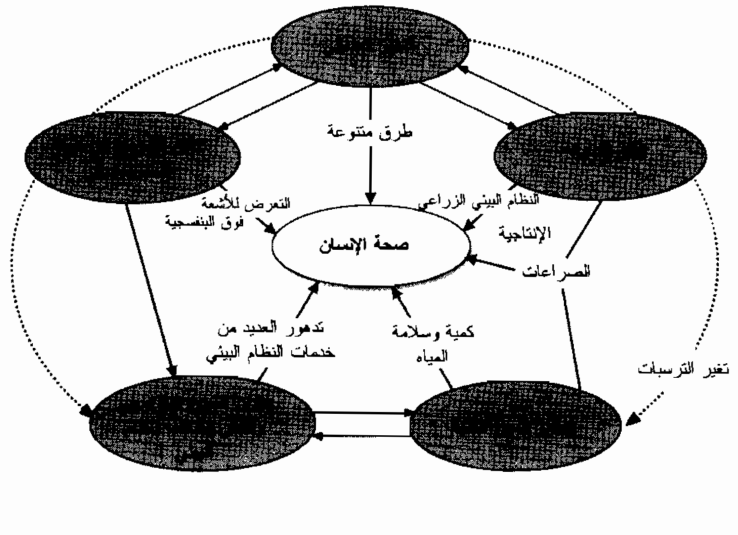
[أ] وذلك وفقاً لمصاريف التعويضات الفعلية لجزء من السكان. والأرقام الكبيرة تمثل التكاليف اللازمة لتعويض جميع المتضررين.

التحديات المستقبلية Future challenges

ستواجه الوبائيات البيئية تحديات جديدة في العقود القادمة وفقاً للتغيرات الحادثة في البيئة العالمية. هناك حاجة للدرسات حول التأثيرات الصحية الناجمة عن تغير المناخ العالمي، وتآكل طبقة الأوزون، والتعرض للأشعة فوق البنفسجية، والترسيب الحمضي، وأشكال حركة السكان.[9] لم توثق في الدراسات الوبائية حتـــى الآن بعض الآثار الصحية المحتملة لتغير المناخ. ولكن مع تراكم البينات حول التغير المناخي البطئ في العالم، فإن الدرسات الوبائية ستساهم بمعلومات مستجدة في هذا المجال.[10]

وكما هو ملاحظ في (الشكل 1.9)، يتسع مجال الآثار الصحية المحتملة اتساعاً كبيراً وسيكون هناك ضرورة لأساليب وبائية متعددة لإيجاد الدليل على نشأة التغيرات الصحية. الفريق الحكومي المعنـــي بتغيرات المناخ – وهي

الشكل 1.9 كيف يؤثر التغير المناخي في الصحة.[10]



> الاطار 2.9 البحوث الوبائية المعنية بالتأثيرات الصحية الناجمة عن تغير المناخ
>
> المخاطر الناشئة على نطاق واسع التي تؤثر على صحة السكان هي:
>
> - التغير المناخي العالمي
> - تآكل الأراضي الصالحة للزراعة
> - نفاد المزارع السمكية
> - نقص الماء العذب واسع الانتشار
> - انقراض أنواع من الكائنات وفقدان الأنظمة الوبائية

جمعية من العلماء تديرها منظمة الأرصاد الجوية العالمية – قام بنشر تقييمات منتظمة حول تطور التغير المناخي العالمي وآثاره. يوضح (الإطار 2.9) المدخلات المطلوبة من الوبائيات من أجل البحوث والتقييمات المستقبلية.[11] يحتاج اخْتِصَاصِيُّو الوَبائيَّات إلى توثيق الربط بين المناخ والنـــتائج الصحية للحصول على أدلة أكثر دقة وإقناعاً، وإجراء البحوث على سيناربوهات نموذجية. من الضروري أخذ الإسقاطات والتحركات المرتكزة على نماذج مناخية مختلفة في الحسبان، والربط بين المناخ والصحة بمجال واسع من "أنظمة الإنذار المبكر" الخاصة بالبيئات الاجتماعية والاقتصادية بالمدن. كما تتطلب أنماط سوء التغذية والسمنة – والتـــي تشمل عدالة توزيع الأغذية – المزيد من الدراسات.

التعرض والجرعة Exposure and dose

مفاهيم عامة General concepts

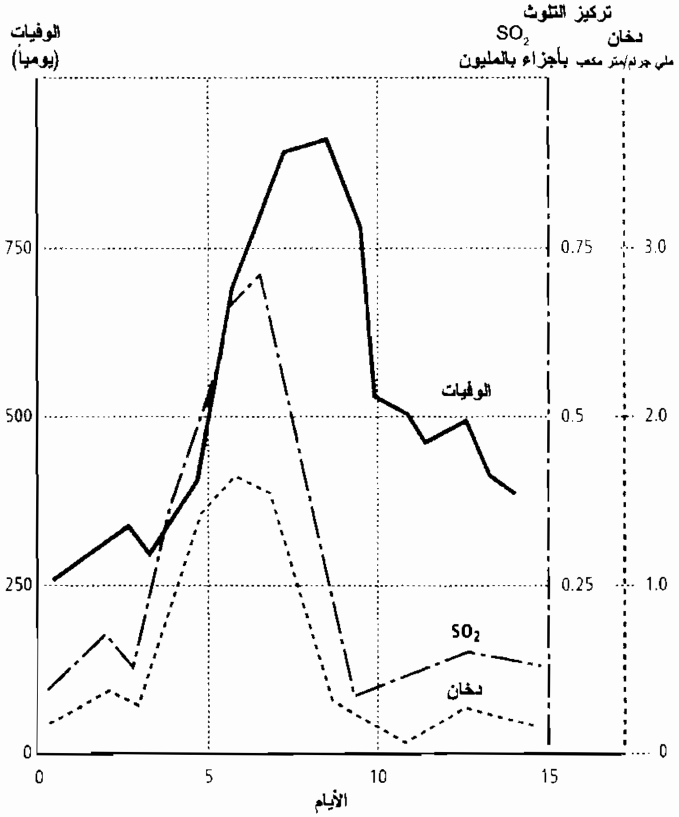
تتناول في أغلب الأحيان الدراسات الوبائية حول تأثيرات العوامل البيئية عوامل خاصة جداً يمكن قياسها كمياً. لذا تعد مفاهيم التعرض والجرعة ذات أهمية لاسيما في الوبائيات البيئية والمهنية.

للتعرض بعدان هما: المستوى والمدة. فالعوامل البيئية التـــي تسبب تأثيرات حادة فور بدء التعرض لها، يحدد مستوى التعرض التأثيرات الناجمة عن التعرض الحالي (على سبيل المثال يعتبر – وباء ضُخان (ضباب ودخان) لندن London smog epidemic– وما تبعه من وفيات ناجمة عن أمراض الرئة والقلب، كما في (الشكل 2.9)، من أوئل الفاشيات العالمية الكبرى الناجمة عن مرض بيئي التـــي تم تسجيلها بالتفصيل).

مع ذلك، فإن الكثير من العوامل البيئية لا يحدث تأثيرات إلا بعد فترة طويلة من التعرض. وهذا ينطبق على المواد الكيميائية التـــي تتراكم في الجسم (مثل الكادميوم)، والمخاطر التـــي تتميز بتأثير كمي (مثل الإشعاع أو الضجيج). بالنسبة لهذه المخاطر، تُعد مستويات التعرض السابقة ومدتها أكثر أهمية من مستوى التعرض الحالـــي. هناك حاجة إلى تقديـــر التعرض

الكلي (أو الجرعة الخارجية)، وكثيراً ما يتم تقريبه كجداء (حاصل ضرب) مدة التعرض ومستوى التعرض.

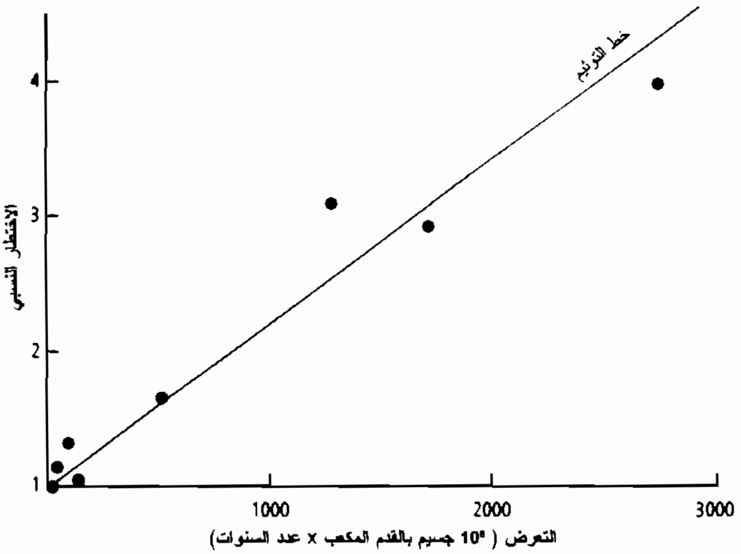
الشكل 2.9 وباء ضخان لندن،[17] ديسمبر (كانون الأول) 1952



استُخدِمَت جميع أنواع تقديرات التعرض والجرعة في الدراسات الوبائية للتقدير الكمي للعلاقة بين العامل البيئي والحالة الصحية للسكان. على سبيل المثال، في (الشكل 1.1)، يُعَبَّر عن التعرض بمصطلحات مستوى التعرض فقط (عدد السجائر المدخنة يومياً). يوضح (الجدول 2.5) التأثير المشترك لمدة ومستوى التعرض على الصمم (فقد السمع) الناجم عن الضجيج. يمكن أيضاً التعبير عن الجرعة الخارجية كمقياس مشترك واحد، مثل عدد العلب المستخدمة خلال سنوات تدخين السجائر وعدد الألياف (أو الجسيمات) خلال سنوات التعرض للأسبست في مكات العمل (الشكل 3.9). في بعض الأحيان، يُستَخدَم مقياس بديل للتعرض مثل حركة المرور كل ساعة في مكان معيـــن أو الاستهلاك السنوي للبترول كمؤشرات للتعرض للتلوث الهوائي.

يمكن اعتبار هذه المؤشرات أيضاً كمؤشرات "الضغط" في التراتب السببي (الفصل الخامس). من الأمثلة الأخرى، استخدام المبيدات في منطقة ما، أو عدد الأطفال الذين يعيشون في منازل مطلية بطلاء يحتوي على الرصاص.[13]

الشكل 3.9 العلاقة بين التعرض للأسبست (عدد الجسيمات في سنوات التعرض) والاختطار النسبي لسرطان الرئة [14]



الرصد البيولوجي Biological monitoring

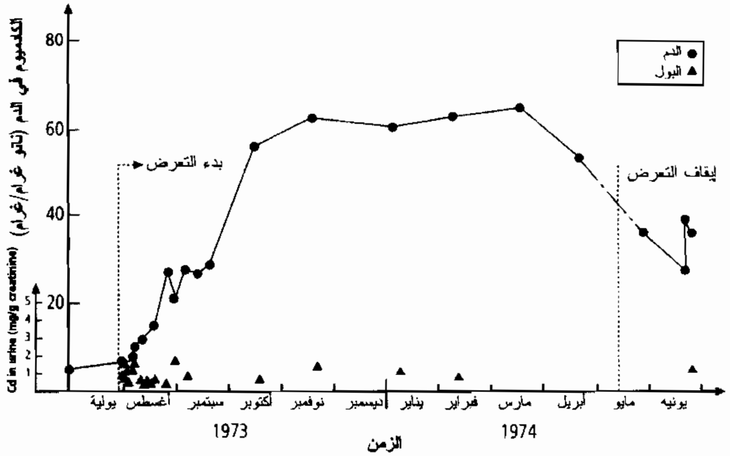
إذا كان العامل البيئي قيد الدراسة مادة كيميائية، فإنه في بعض الأحيان يمكن تقدير مستوى التعرض والجرعة بقياس تركيز هذه المادة الكيميائية في سوائل الجسم أو أنسجته. يُطلَق على هذا الأسلوب الرصد البيولوجي. الدم والبول هما الأكثر استخداماً في الرصد البيولوجي، لكن قد تكون سوائل وأنسجة الجسم الأخرى ذات فائدة خاصة بالنسبة لمواد كيميائية معينة: فيكون الشعر مفيداً في دراسات التعرض لميثيل الزئبق عن طريق الأسماك؛ واستُخدمَت قصاصات الأظافر لدراسة التعرض للزرنيخ؛ ويمكن أن يعطي تحليل البراز تقديراً عن التعرض الحديث للمعادن عن طريق الطعام (الرصاص والكادميوم بشكل خاص)؛ ويُعَد لبن الثدي مادة جيدة لفحص التعرض للمبيدات الكلورية العضوية وغيرها من الهيدروكربونيات المُكَلْوَرة chlorinated مثل البيفينيل متعدد الكلورة والديوكسينات؛ واستُخدمَت خَزْعَات الدهن والعظام والرئة والكبد والكلية في دراسات المرضى المشتبه بإصابتهم بالتسمم.

تفسير المعطيات البيولوجية Interpreting biological data

يتطلب تفسير معطيات الرصد البيولوجي معرفة مفصلة بحركيات واستقلاب المواد الكيميائية، وهذا يشمل المعطيات حول الامتصاص والانتقال والتراكم والإفراغ. نظراً للإفراغ السريع لبعض المواد الكيميائية، فإنه لا يمكن قياس إلا التعرض الأحدث لهذه المواد. في بعض الأحيان، يعطي نسيج أو سائل واحد من الجسم إشارة إلى تعرض حديث، بينما يشير آخر إلى الجرعة الكلية. وحيث أنه يجب أن تُمتَص المادة الكيميائية لتصل إلى المادة البيولوجية المُشْعِرّة، فإن الجرعة المقيسة بهذه الطريقة يُطلَق عليها الجرعة الممتصة أو الجرعة الداخلية، خلافاً للجرعة الخارجية المقدرة استناداً إلى القياسات البيئية.

على سبيل المثال، يوضح (الشكل 4.9) الزيادة السريعة في كادميوم الدم لعامل في مصنع في الشهور الأولى من بدء التعرض، حيث لا يوجد تغير واضح في كادميوم البول.[15] من ناحية أخرى، يُعتَبَر كادميوم البول مؤشراً جيداً جداً للجرعة المتراكمة بعد تعرض طويل الأمد. أحد أسئلة الدراسة في هذا الفصل تدعو القارئ إلى البحث عن المزيد من الأمثلة النوعية.

الشكل 4.9 مستويات الكادميوم في الدم والبول خلال السنة الأولى من التعرض المهني



القياسات الفردية مقابل القياسات الجماعية
Individual versus group measurements

الاختلاف في الزمن Variation in time

تختلف القياسات الفردية للتعرض مع اختلاف الزمن. لذا، فإن كل من

تواتر القياسات والطريقة المستخدمة في تقدير التعرض أو الجرعة في الدراسة الوبائية يتطلب اهتماماً متأنياً. يجب أن يكون التقدير المستخدم مصدوقاً valid (الفصل الثالث)، كما تحتاج القياسات أن تكون مصحوبة بإجراءات ضمان الجودة التـي تثبت مَضْبوطِيَّة accuracy القياس.

الاختلاف في التعرض Variation in exposure

يوجد أيضاً اختلاف في التعرض أو الجرعة بين الأفراد. حتـى الأفراد الذين يعملون جنباً إلى جنب في المصنع لديهم مستويات تعرض مختلفة بسبب عادات العمل المختلفة أو اختلاف التوزع المحلي للعامل الملوث. على سبيل المثال، قد تسبب آلة من الآلات تسرب الأدخنة بينما لا تفعل ذلك آلة أخرى. إذا تم قياس التعرض أو الجرعة بواسطة الرصد البيولوجي، فهناك مصدر آخر للاختلاف وهو الفرق في الامتصاص الفردي ومعدلات الإفراغ للمادة الكيميائية. حتـى أولئك المتعرضون لنفس الجرعة الخارجية يمكن أن ينتهوا بجرعات داخلية مختلفة.

قضايا التوزع Distribution issues

أحد الطرق التـي تعرض التنوعات الفردية تكون من خلال منحنيات التوزع (الفصل الرابع). في أغلب الأحيان، يكون توزع الجرعات الفردية للمواد الكيميائية البيئية متجانفاً (مائلاً) ويوافق بشدة التوزع التكراري الاعتيادي اللوغاريتمي أكثر من التوزع الاعتيادي. في الحالة المثالية، يجب فحص شكل توزع الجرعة في كل دراسة وبائية حيث تُجرَى قياسات كمية الجرعة. إذا تبين أن التوزعات اعتيادية لوغاريتمية، فإنه ينبغي إجراء مقارنات المجموعات بواسطة المتوسطات الهندسية بدلاً من المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

هناك طريقة أخرى وهي استخدام الشرائح المئوية (انظر الفصل الرابع). على سبيل المثال، عند تقييم أهمية جرعة الرصاص في مجموعة من الأطفال، قد يكون المتوسط أقل أهمية من التناسب مع جرعات فردية أعلى من عتبة معينة. إذا كان مستوى رصاص الدم البالغ 100 ميكروغرام/لتر هو العتبة الباعثة على القلق من تأثيرات الرصاص على الدماغ، فإن المعلومة الخاصة بمستـوى المتوسط في مجموعة ما (70 ميكروغرام/لتر مثلاً) لا تدل على عدد

الأطفال الذين قد تأثروا. قد تكون الفائدة الأكبر هي معرفة أن 25% من الأطفال لديهم مستويات الرصاص في الدم أعلى من 100 ميكروغرام / لتر.

قياسات الأثر Measures of effect

تُعَد نفس الاعتبارات المتعلقة بعرض المتوسطات أو الشرائح المئوية ذات أهمية في قياسات الأثر. هناك اهتمام متزايد حول آثار المواد الكيميائية البيئية على التطور الفكري للأطفال وسلوكهم. في بعض الدراسات، تم قياس حاصل الذكاء intelligence quotient (IQ). كثيراً ما تكون الفروق في متوسط حاصل الذكاء بين المجموعات ضئيلة جداً وتتألف المجموعات الفرعية ذات الاهتمام الخاص من الأطفال لاسيما الذين كان حاصل الذكاء لديهم منخفضاً. مع ذلك، يمكن أن يؤدي انخفاض ضئيل في متوسط حاصل الذكاء من 107 إلى 102 كما هو مبين في (الشكل 4.9) في الدراسة الرائعة التي أجراها نيدلمان وشركاه Needleman et al،[16] إلى زيادة كبيرة في نسبة الأطفال الذين يقل حاصل الذكاء لديهم عن 70 (من 0.6 إلى 2%)، وهي عتبة التخلف العقلي في الأطفال.

جرعة السكان Population dose

في الدراسات الوبائية حول السرطان الناجم عن العوامل البيئية أو المهنية تستخدم في بعض الأحيان طريقة أخرى لعرض جرعة المجموعة. هذا هو التزام الجرعة أو جرعة المجموعة، وتُحسَب على أنها مجموع الجرعات الفردية. فيما يتعلق بالإشعاع، من المتوقع أن يسبب التزام الجرعة البالغة 50 سيفرت sievert حدوث سرطاناً واحداً مميتاً. سواء كان التزام الجرعة عائداً إلى 100 شخص لكل منهم جرعة قدرها 0.55 سيفرت أو 10000 شخص لكل منهم جرعة قدرها 5 ميلي سيفرت، فستكون النتيجة هي حالة واحدة من السرطان المميت. يعتمد هذا الحساب على افتراضات أساسية مفادها أنه لا توجد جرعة فردية ذات عتبة يبلغ أسفلها اختطار السرطان مستوى الصفر ويتزايد اختطار السرطان تزايداً خطياً مع الجرعة. مع ذلك، قد يكون تنوع الجرعة داخل المجموعة كبيراً ويتضح أن الأفراد ذوي الجرعة الأعلى لديهم أعلى اختطار فردي للسرطان بسبب التعرض البيئي.

الجدول 4.9 أحراز (نقاط المقياس الكامل والاختبار الفرعي في مقياس فيكسلر Wechsler (المعدل) لذكاء الأطفال المعرضين ذوي المستويات العالية والمنخفضة من الرصاص في الأسنان[16]

مقياس ذكاء فيكسلر المعدل للأطفال	رصاص منخفض أقل من 10 ميلي غرام/ كيلو غرام (المتوسط)	رصاص مرتفع أكثر من 20 ميلي غرام/ كيلو غرام (المتوسط)	قيمة p (وحيدة الجانب)
حاصل الذكاء بالمقياس الكامل	106.6	102.1	0.03
حاصل الذكاء اللفظي	103.9	99.3	0.03
المعلومات	10.5	9.4	0.04
مفردات اللغة	11	10	0.05
الباع الرقمي	10.6	9.3	0.02
الحساب	10.4	10.1	0.49
الفهم	11	10.2	0.08
التشابهات	10.8	10.3	0.36
حاصل الذكاء الإنجازي	108.7	104.9	0.08
إتمام الصور	12.2	11.3	0.03
ترتيب الصور	11.3	10.8	0.38
تصميم الكتل	11	10.3	0.15
تجميع الأشياء	10.9	10.6	0.54
الترميز	11	10.9	0.90
المتاهات	10.6	10.1	0.37

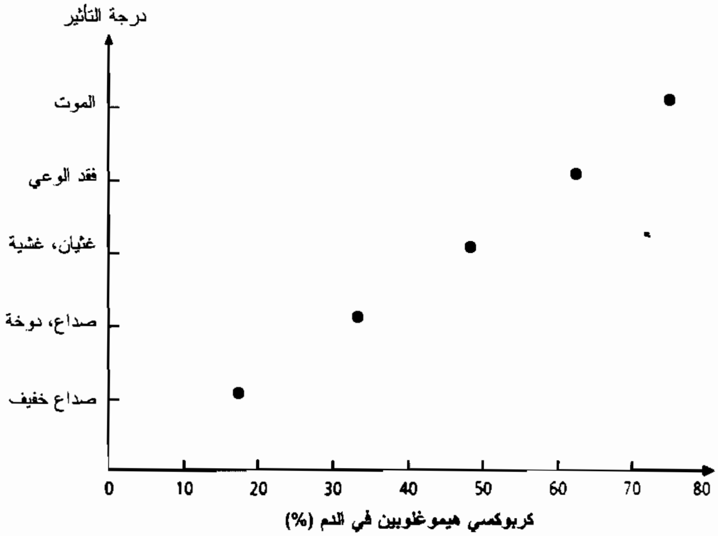
العلاقات بين الجرعة والأثر Dose-effect relationships

بسبب العديد من العوامل البيئية، تتراوح الآثار بين التغيرات الفيزيولوجية والكيميائية الحيوية إلى المرض الوخيم أو الموت، كما وضح في الفصل الثاني. في العادة، يكون الأثر أكثر وخامة أو شدة كلما كانت الجرعة أعلى. العلاقة بين *الجرعة ووخامة الأثر في الفرد* تسمى العلاقة بين الجرعة والأثر (الشكل 5.9)، ويمكن تطبيقها على الفرد أو المجموعة (متوسط الجرعة التي يحدث بها كل تأثير. قد يكون الصداع الخفيف هو الأثر الوحيد لجرعة منخفضة من أحادي أكسيد الكربون (مقاسة على شكل كَرْبُوكْسي هيمُوغلُوبين carboxyhemoglobin في الدم)، لكن كلما تزداد الجرعة تصبح آثار أحادي أكسيد الكربون أكثر وخامة كما يتضح من الشكل. لا يستجيب كل الأفراد لتعرض بيئي ما بنفس الطريقة، لذا تختلف علاقة الجرعة بالأثر في الحالة الفردية عن القيمة الجماعية.

توفر علاقة الجرعة بالأثر معلومات قيمة للتخطيط للدراسات الوبائية. قد

تكون بعض الآثار أسهل في القياس عن الآثار الأخرى، وقد يكون البعض الآخر ذا أهمية خاصة في مجال الصحة العمومية. قد تُستَخدَم قياسات التغيرات في الدم أو البول، التي يطلق عليها المؤشرات الحيوية، لدراسة بعض الآثار الدقيقة المبكرة وكذلك لدراسة التعرض. في حالة الكادميوم مثلاً، يكون مستوى البروتين ذو الوزن الجزيئي المنخفض في البول مؤشراً حيوياً جيداً للآثار المبكرة على الكلية.[15] تساعد علاقة الجرعة بالأثر الباحث على اختيار التأثير الملائم للدراسة.

الشكل 5.9 العلاقة بين الجرعة والأثر



خلال عملية إعداد معايير السلامة، توفر أيضاً العلاقة بين الجرعة والأثر معلومات مفيدة حول التأثيرات التي ينبغي تجنبها وتلك التي قد تستخدم لأغراض التحري. إذا وضع معيار السلامة عند مستوى يتم فيه تجنب التأثيرات الأقل شدة، فإنه من المحتمل أيضاً تجنب التأثيرات الأكثر شدة لأنها تحدث في حالة الجرعات الأعلى.

العلاقات بين الجرعة والاستجابة

Dose-response relationships

تعرف الاستجابة في علم الوبائيات على أنها نسبة المجموعة المعرضة التي يظهر عليها أثرمعين. من الناحية النظرية، يجب على شكل العلاقة بين الجرعة والاستجابة أن تأخذ الشكل S أو شكل التوزع التراكمي الاعتيادي. يوجد

العديد من الأمثلة على العلاقة بين الجرعة والاستجابة التـــي تتخذ هذا الشكل في الدراسات الوبائية البيئية والمهنية. في أغلب الأحيان، لا يعانـــي أحد من الأثر عند الجرعات المنخفضة، بينما يتأثر الجميع تقريباً عند الجرعات المرتفعة. هذا يعكس الاختلاف في الحساسية الفردية للعامل قيد الدراسة.

في بعض الحالات، يمكن تقريب العلاقة بين الجرعة والاستجابة بحيث تتمثل هذه العلاقة في خط مستقيم، لاسيما عندما لايتوفر إلا مجال محدود من الاستجابات الضئيلة. على سبيل المثال، استُخدِم هذا الأسلوب لدراسة العلاقة بين اختطار السرطان وجرعة الأسبست (الشكل 3.9) أو جرعة تدخين التبغ (الشكل 1.1). يمكن تعديل العلاقة بين الجرعة والاستجابة بفعل عوامل كثيرة مثل العمر. وقد ثبت ذلك، على سبيل المثال، في حالة فقدان السمع (الصمم) الناجم عن الضجيج العالي،[17] وهو أحد الآثار الصحية الأكثر شيوعاً في مكان العمل، حيث تتضح العلاقة القوية بين الجرعة والاستجابة (الجدول 2.5). يمكن أن تنتج العلاقات بين الجرعة والاستجابة مع أي عامل بيئي حيث يمكن تقدير التعرض تقديراً كمياً. تُعرَض أمثلة من دراسات وبائية حول الإصابات في القسم التالي.

تقييم الاختطار Assessing risk

تقييم الاختطار Risk assessment

مصطلح تقييم الاختطار له تعريفات متنوعة، لكن التفسير البديهي هو أنه بعض أشكال التقييم ذو سياسة وإجراءات وتدخلات محددة للمخاطر الصحية. أصدرت منظمة الصحة العالمية العديد من الدلائل الإرشادية والطرائق لإجراء تقييمات الاختطار، لاسيما المتعلقة بالسلامة الكيميائية.

تقييم الأثر الصحي Health impact assessment

يعتبر تقييم الأثر الصحي تقييماً للاختطار يرتكز على مجموعة سكانية معينة أو على حالة تعرض، بينما يكون لتقييم الاختطار تقييماً أكثر شمولاً، مجيباً على هذه الأسئلة مثل: "ما هو نوع الاختطار النسبـــي الذي يحتمل أن تحدثه هذه المادة الكيميائية في حالات تعرض معينة؟" يوصى حالياً بتقييـــم

الأثر الصحي بشكل واسع كطريقة لتقييم القيمة المحتملة للسياسات والإجراءات الوقائية المختلفة.[18]

تدبير الاختطار Risk management

يُطَبّق تعريف تدبير الاختطار على تخطيط وتنفيذ الإجراءات لخفض أو إزالة احتمالات الخطر على الصحة.

تقييم الأثر البيئي على الصحة Environmental health impact assessment

في السنوات الأخيرة، أولي المزيد من الاهتمام لتقييم الأثر البيئي (التحليل التنبؤي) والتدقيق البيئي (تحليل الأوضاع الحالية) لمشاريع التنمية الصناعية أو الزراعية. أصبحت هذه الإجراءات من المتطلبات القانونية في العديد من البلدان. يطلق على المكون الصحي في هذه التقييمات البيئية تقييم الأثر البيئي على الصحة، ويعتبر من التطبيقات الهامة للتحليل الوبائي في الصحة البيئية. يستخدم هذا التقييم أيضاً للتنبؤ بالمشاكل الصحية المحتملة في حالة استخدام مواد كيميائية جديدة أو تقنيات حديثة. هناك عدة خطوات تساعد في تقييم الاختطار البيئي الإجمالي:

تحديد المخاطر الصحية البيئية التـــي قد تنشأ عن التقنية أو المشروع قيد الدراسة. هل توجد مخاطر كيميائية؟ وإذا كان الأمر كذلك، ما هي المواد الكيميائية الخاصة المسؤولة عن هذه المخاطر؟ وهل هناك مخاطر بيولوجية؟ (انظر الجدول 1.9)

- حلّل نمط الأثر الصحي الذي قد يسببه كل خطر من المخاطر (تقييم المخاطر). يمكن جمع المعلومات بالمراجعة المنهجية للمصادر العلمية (بنفس طريقة مراجعة كوخرين المعنية بمعالجة أمراض معينة كما ذكر في الفصل الثالث) لكل خطر من المخاطر أو بالرجوع إلى التقييم الدولي للمخاطر، مثل سلسلة معايير الصحة البيئية أو الوثائق الوجيزة المعنية بالتقييم الكيميائي الدولي التـــي نشرتها منظمة الصحة العالمية، وسلسلة التقارير التـــي نشرتها الوكالة الدولية المعنية بإجراء البحوث حول السرطان، وإذا اقتضت الضرورة، استكمال هذه المعلومات بالدراسات الوبائية حول المعرضين للمخاطر قيد الدراسة.

- قياس أو تقدير مستويات التعرض الفعلي للأفراد المحتمل تأثرهم، بمن فيهم عامة السكان والقوة العاملة. إن تقييم التعرض البشري يجب أن يأخذ في الحسبان الرصد البيئي والبيولوجي والمعلومات المناسبة حول تاريخ التعرض والتغيرات عبر الزمن.
- الجمع بين معطيات التعرض لمجموعات فرعية من السكان المعرضين وبين علاقتـــي الجرعة والأثر، والجرعة والاستجابة لكل خطر من المخاطر لحساب الاختطار الصحي المحتمل بين هذه المجموعة السكانية.

يمكن أيضاً استخدام الدراسات الوبائية لقياس الاختطار الصحي مباشرة. يمكن أن يُعرَض الاختطار كزيادة محتملة في الاختطار النسبـــي لتأثيرات صحية معينة أو للزيادة المحسوبة في عدد حالات أمراض معينة (الإطار 3.9).

> **الإطار 3.9 مثال: تقييم الأثر الصحي**
>
> أحد الأمثلة على تقييم الأثر الصحي الذي كان له أثراً كبيراً على السياسة الصحية البيئية هو تقييم أثر تلوث الهواء المرتبط بحركة المرور في أوروبا.[19] استناداً إلى معطيات رصد الهواء وتقديرات عدد الأفراد المعرضين وعلاقات الجرعة بالاستجابة المأخوذة من الدراسات الوبائية، حَسَبَ الباحثون عدد الوفيات المحتمل بسبب هذا النمط من التلوث الهوائي (الجدول 5.9). لفت الأنظار أن عدد الوفيات الناجم عن التلوث فاق بكثير عدد الوفيات الناجم عن حوادث المرور. أوحت هذه الدراسة بسلسلة من السياسات لمكافحة التلوث الهوائي المرتبط بحركة المرور في أوروبا.
>
> أُجريَ تحليل مشابه في نيوزيلندا[20] لكن كانت النسبة بين الوفيات الناجمة عن تلوث الهواء والوفيات الناجمة عن حوادث المرور أقل (الجدول 5.9). كانت هذه النسبة الأقل متوقعة لأن مستويات التلوث الهوائي بشكل عام كانت أقل مما كانت عليه في أوروبا وكان اختطار حوادث المرور أعلى.

الجدول 5.9 الوفيات الناجمة عن تلوث الهواء (بالنسبة للبالغين 30 ≤ سنة) وخسائر الوفيات على الطرق المرورية (1996)

البلد	السكان (بالمليون)	الوفيات الناجمة عن حوادث المرور (أ)	الوفيات الناجمة عن تلوث الهواء الناجم عن حركة المرور (ب)	النسبة ب/أ
فرنسا	58.3	8919	17629	2
استراليا	8.1	963	2411	2.5
سويسرا	7.1	597	1762	3
نيوزيلاندا	3.7	502	399	0.8

هناك تطور حديث في تقييم الأثر الصحي وهو استخدام تقديرات عبء المرض. أعدت منظمة الصحة العالمية الأدوات لذلك في سلسلة الوثائق المعنية بعبء المرض البيئي.[21] الخطوات الرئيسية الثلاث لتقييم تدبير الاختطار هم:

- الأولى: قَدِّر الاختطار الصحي المراد تقييمه بالنسبة لـــ "لاختطار المقبول" المحدد سلفاً أو بالنسبة لاختطارات صحية أخرى في نفس المجتمع. كثيراً ما تُستَخدَم في هذه العملية الحدود القصوى للتعرض، وأهداف الصحة العمومية، أو أدوات سياسية أخرى

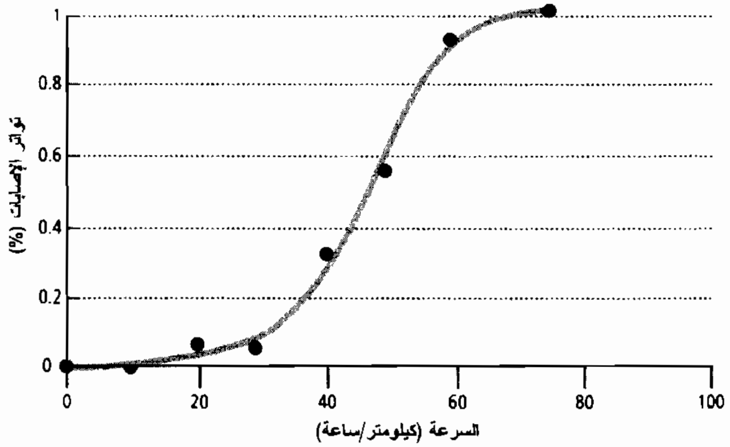
لحماية الصحة. السؤال الأساسي هو: هل من الضروري اتخاذ إجراء وقائي بسبب الارتفاع الشديد للاختطار الصحي المُقَدَّر؟

- إذا تقرر أن هناك ضرورة للإجراء الوقائي، فإن الخطوة التالية في تدبير الاختطار هي خفض الاستجابة. قد يشمل ذلك التخلص من المخاطر وإعداد أجهزة لمكافحة التلوث أو تحريك المشاريع المقترحة المنطوية على المخاطر.
- وأخيراً، يشمل تدبير الاختطار أيضاً رصد التعرض والاختطارات الصحية بعد وضع تدابير السيطرة المنتقاة موضع التنفيذ. من المهم ضمان تحقيق الحماية المطلوبة وأن أية إجراءات إضافية للحماية يتم اتخاذها دون تأخير. في هذه المرحلة من تدبير الاختطار تلعب تقديرات التعرض البشري والمسوحات الوبائية دوراً هاماً.

وبائيات الإصابة Injury epidemiology

أحد الأنماط الخاصة بالتحليل الوبائي التي تلعب دوراً هاماً في مجال الصحة البيئية والمهنية هو وبائيات الحوادث والإصابات. تتزايد الإصابات الناجمة عن الحوادث المرورية في العديد من البلدان، ولأنها السبب الرئيسي للوفاة والعجز بين الشباب والأطفال، فإن لها تأثير كبير على الصحة العمومية.

الشكل 6.9 اختطار الإماتة للمشاة كدليل على السرعة الضمنية للسيارة[22]



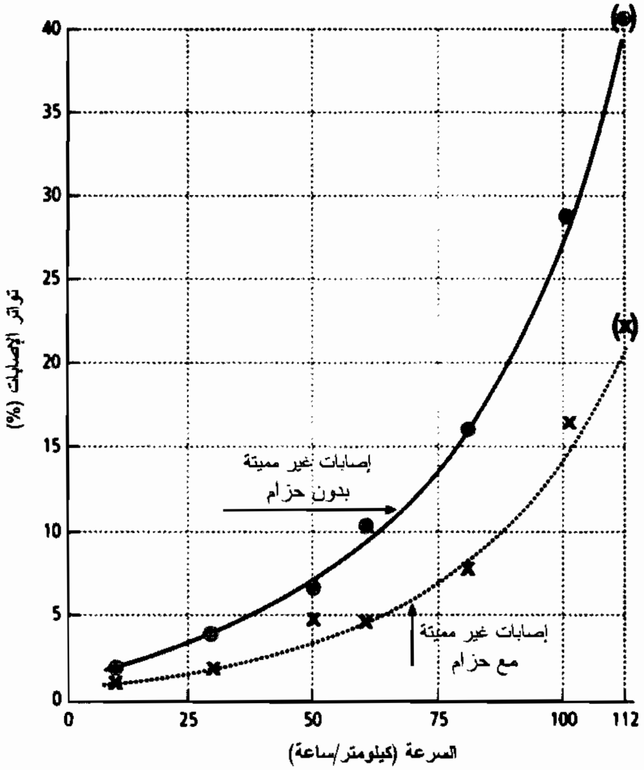
يمكن تطبيق علاقات الجرعة والاستجابة أيضاً على عوامل الإصابة حيث

يمكن تقدير التعرض البيئي تقديراً كمياً. أحد الأمثلة على ذلك هو اختطار الإماتة للمشاة الذين صدمتهم السيارات (الشكل 6.9).

إصابات التصادم المروري Traffic crash injuries

المثال المعهود للوبائيات العملية للإصابة في التصادمات المرورية هو العلاقة الموضحة للجرعة والاستجابة بين سرعة القيادة (الجرعة) وتواتر الإصابة (الاستجابة) بين السائقين الذين يستخدمون حزام الأمان (الشكل 7.9). أفاد ذلك في تقديم معلومات قيمة لاتخاذ قرارات بالنسبة لأسلوبين وقائيين مختلفين: خفض السرعة واستخدام حزام الأمان.

الشكل 7.9 العلاقة بين سرعة القيادة واستعمال حزام الأمان وتواتر الإصابة بين سائقي السيارات المتورطين في حوادث تصادم[23]



الإصابات في مكان العمل Workplace injury

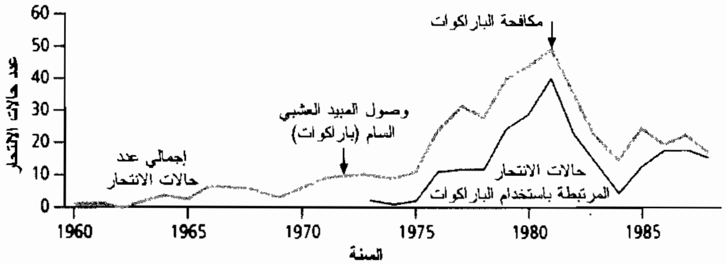
بالمثل، تعتبر الإصابات من أهم أنواع اعتلال الصحة الناجمة عن عوامل موجودة في مكان العمل. كثيراً ما يصعب تحديد وتقدير كمية العوامل البيئية

المرتبطة بهذه الإصابات مقارنة بالعوامل التـــي تسبب التسمم الكيميائي مثلاً. مع ذلك، أدت التحسينات التكنولوجية والإدارية على مر السنين إلى انخفاض كبير في معدلات الإصابة المهنية في معظم البلدان مرتفعة الدخل (انظر قاعدة البيانات LABORSTA لمنظمة التجارة العالمية في جنيف).

العنف Violence

يعتبر العنف من أهم المشاكل الأخرى للصحة العمومية التـــي يلقى عليها الضوء من خلال التحليل الوبائي خلال السنوات الأخيرة.[24] في بلدان محددة من البلدان المرتفعة الدخل، يُعَد القتل سبباً رئيسياً للوفاة بين الشباب من الذكور، ويكون الوضع أسوأ في بعض البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل. على سبيل المثال، بينت قاعدة بيانات الوفيات لمنظمة الصحة العالمية أن القتل يسبب 40% من إجمالي الوفيات بين الذكور في عمر 15-24 عاماً في البرازيل. يتكرر استخدام الأسلحة النارية للقيام بالقتل، وهو اتجاه متزايد في بلدان متعددة.

الشكل 8.9 عدد حالات الانتحار في ساموا الشمالية Western Samoa بعد استخدام المبيد العشبـــي السام (باراكوات)[24]



الانتحار Suicides

يعتبر الانتحار سبب آخر هام للوفاة. العوامل البيئية التـــي تسبب الميل إلى الانتحار تكون في المقام الأول عوامل اجتماعية أو اقتصادية،24 لكن الانتحار الكامل يعتمد أيضاً على الحصول على وسيلة للانتحار، التـــي يمكن أن تظهر على شكل عامل بيئي. يبين (الشكل 8.9) وقعت الزيادة المفاجئة في الانتحار في ساموا الشمالية Western Samoa بعد استخدام المبيد العشبـــي السام جداً (باراكوات)، الذي كان يسهل توفيره في المجتمع لأنه كان يستخدم في مزارع الموز في كل قرية. عندما استخدمت إجراءات المكافحة،

قل وقوع الانتحار. يعتبر هذا مثالاً على أن الحساب البسيط لأعداد الحالات الواقعة يمكن أن يبين بوضوح أثر التدخلات الوقائية.

الملامح الخاصة للوبائيات البيئية والمهنية

Special features of environmental and occupational epidemiology

تستخدم الوبائيات في المجالات البيئية والمهنية لتحديد:

- السببيات
- التاريخ الطبيعي
- الحالة الصحية للسكان
- قيمة التدخلات والخدمات الصحية

يُعَد الأساس الجغرافي أحد الملامح الخاصة بالوبائيات البيئية. يرتبط تلوث الهواء والماء والتربة بشكل عام بمصادر ذات مواقع محددة جغرافياً. لذا، فإن وضع المستويات البيئية والتعرضات تكون أدوات مفيدة في الدراسات الوبائية.

كثيراً ما تحتاج الدراسات الوبائية البيئية إلى التقريب وتقديم الأمثلة النموذجية لتقدير كمية التعرض، لأنه يصعب تجميع مقاييس التعرض الفردية. إن الجمع بين تحليل جودة الهواء النموذجية ونظام المعلومات الجغرافي (GIS) يُستَخدَم في العديد من الدراسات المعنية بالأثر الصحي لتلوث الهواء. أحد الأمثلة على تقييم التعرض هو عدد الأيام التـــي تزيد فيها تركيزات ثُنائيِّ أُكْسيد النِّتْروجين عن نقاط الفيصل المختلفة، وعدد الأفراد المعرضين في أماكن مختلفة من المدينة استناداً إلى معطيات التعداد.

وضع معايير السلامة Setting safety standards

لعلاقتـــي الجرعة بالتأثير والجرعة بالاستجابة أهمية خاصة في الوبائيات البيئية والمهنية لأنها توفر الأساس لوضع معايير السلامة safety standards. يمكن استخدام علاقة الجرعة بالتأثير لتحديد الأثر الأكثر أهمية للوقاية منه. بمجرد اتخاذ القرار حول مستوى الاستجابة المقبول، ستبين علاقة الجرعة بالاستجابة الجرعة القصوى التـــي ستكون مقبولة. وقد أعدت منظمة الصحـــة العالمية سلسلة من الدلائل الإرشادية حول جودة المياه[25,26] وجودة

الهواء[27] وحدود التعرض المهني القصوى المرتكزة على الصحة[28] باستخدام هذا الأسلوب. استجابة لحادثة محطة تشيرنوبل للطاقة النووية، أُعِدَّت أيضاً دلائل إرشادية للتحقق من التلوث الإشعاعي للغذاء.[29] تُعَد المعطيات المتوفرة للكثير من العوامل البيئية غير كافية للسماح بوضع معيار بأي مستوى من مستويات الدقة، وتصبح التخمينات القائمة على المعرفة أو الخبرة العملية الأساس لمعيار السلامة. هناك ضرورة لإجراء المزيد من الدراسات الوبائية لتوفير مزيد من المعلومات حول علاقات الجرعة بالاستجابة.

قياس التعرض السابق Measuring past exposure

تتمثل أحد الملامح الخاصة للعديد من الدراسات السببية حول الوبائيات المهنية في استخدام سجلات الشركات أو سجلات نقابات العمال لتحديد الأفراد الذين سبق لهم التعرض لمخاطر معينة أو نمط معين من العمل (انظر الفصل الثالث). بمساعدة هذه السجلات، يمكن إجراء دراسات أترابية استعادية. بهذه الطريقة تم تحديد العديد من أشكال الترابط بين المخاطر المهنية والآثار الصحية الناجمة عنها.

تأثير العامل الصحيح في الدراسات المهنية
Healthy worker effect in occupationl studies

كثيراً ما تشمل الدراسات الوبائية المهنية الرجال ذوي اللياقة البدنية فقط. لذا، يكون معدل الوفيات في هذه المجموعة المعرضة من العمال أقل من معدل الوفيات في المجموعة العمرية المماثلة لعامة السكان. أطلق على الوفيات المنخفضة اسم تأثير العامل الصحيح،[30] الذي يجب أن يدخل في الحسبان كلما قورن معدل الوفيات في مجموعة من العمال بمعدل الوفيات بين عامة السكان. في أغلب الأحيان، تبلغ المعدلات بين العمال الأصحاء 70%-90% من النسبة الموجودة بين عامة السكان. ينشأ الفرق بسبب وجود أفراد غير أصحاء أو عاجزين بين السكان غير العاملين، الذين لديهم معدلات وفيات أعلى في العادة.

استمرار التحديات أمام اختصاصيي الوبائيات
Continuing challenges for epidemiologists

ألقى هـذا الفصل الضـوء على مساهمة المخاطر البيئية والمهنية المتنوعة

الواضحة في العبء العالمي للمرض. تساهم الدراسات البيئية في هذا المجال بالمعلومات الأساسية في السياسة الصحية واستراتيجيات الوقاية الجاري تطبيقها في البلدان المرتفعة الدخل.

حالياً، يواجه أخصائيو الوبائيات تحدياً في إيجاد البينات للحاجة إلى وضع استراتيجيات مماثلة في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل.

في بعض الأحيان، تتحكم العقلية التـي تولي الاهتمام بأعداد الوفيات في وضع السياسات الصحية، بمعنـى أن عدد القتلى الناجم عن خطر صحي معين يجب أن يظهر واضحاً وجلياً قبل إيلاء الاهتمام بالتصدي لهذا الخطر. كثيراً ما يكون الإجراء الوقائي في هذا المجال مثيراً للجدل لأن الأوضاع البيئية والمهنية المحفوفة بالمخاطر ترتبط بالأنشطة الاقتصادية حيث يزيد الاهتمام بالتكلفة. يوفر علم الوبائيات الأساس للسياسة البيئية والصحية المرتكزة على البينة.

يحيط الجدل بالمواضيع البيئية مثل تغير المناخ - حيث تتراكم البينة البيئية المحدودة فقط - لكن ينبغي الآن اتخاذ الإجراءات اللازمة للوقاية من الأضرار الصحية في المستقبل. هناك فرص متعددة لإجراء البحوث الهامة والشيقة في مجالي الصحة البيئية والمهنية، والمجال مفتوح للأساليب الإبداعية والجديدة.

أسئلة للدراسة

1.9 (أ) في (الجدول 1.9) أي الفئات العمرية تكون أكثراستعداداً لتأثيرات الرصاص؟

(ب) أي تأثير يكون هو المؤشر الأكثر حساسية للتعرض للرصاص؟

2.9 (أ) ما هي نتيجة الجرعة الخارجية المتزايدة المبينة في (الشكل 3.9)؟

(ب) لماذا تُحسَب جرعات الأسبست في أغلب الأحيان بالجسيمات بالسنة أو بالألياف بالسنة؟

3.9 اختر مادة سامة بيئياً وقم بالبحث على الإنترنت عن مواد الرصد البيولوجي المحتملة التـي تمثل التعرض الحديث والتعرض التراكمي طويل الأمد.

4.9 أنت موظف صحة عمومية في مدينة متوسطة الحجم فيها عدد من المشاريع

الصناعية الكبيرة. تُقَدِّم الرعاية الطبية للعمال في هذه المشاريع من خلال نظام تأمين موحد، أي أنه من المحتمل أن يحصل جميع العاملين الحاليين والمتقاعدين على الرعاية الصحية من نفس المستشفى. يستدعيك طبيب المستشفى ويعرب عن قلقه حيال العدد الكبير من حالات سرطان الرئة بين العمال. كيف تصمم دراسة أولية لاستقصاء أشكال الترابط المحتملة بين التعرضات المهنية والاختطار المتزايد لسرطان الرئة.

5.9 كيف يمكن لتحليل وبائي حول وفيات وباء ضُخان لندن الناجمة عن أمراض قلبية ورئوية عام 1952 (الشكل 2.9) أن يؤكد على أن الوباء ناجم عن الضُخان؟

6.9 ما المقصود بتأثير العامل الصحيح، وكيف يمكن أن يفسح المجال للانحياز في الدراسات الوبائية المهنية؟

7.9 اقتَرِح حالات للدراسة قد يكون فيها نظام المعلومات الجغرافي (GIS) أداة مفيدة لتقيم التعرض في مجال الوبائيات البيئية.

8.9 صف حالات اختطار الإصابة خلال حياتك اليومية التـــي أعدت لها الطرق الوقائية المستمدة من الدراسات الوبائية.

المراجع

1. *Health and environment in sustainable development.* Document WHO/EHG/97.8. Geneva, World Health Organization, 1997.
2. Smith KR, Corvalan CF, Kjellstrom T. How much ill health is attributable to environmental factors? *Epidemiology* 1999;10:573-84.
3. Pruess-Ustun A, Corvalan C. *Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease.* Geneva, World Health Organization, 2006.
4. Canfield RL, Henderson CR, Cory-Slechta DA, Cox C, Jusko TA, Lanphear BP. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 100 ug/l. *N Engl J Med* 2003;348:1517-26.
5. Meyer PA, Pivetz T, Dignam TA, Homa DM, Schoonover J, Brody D. Surveillance for elevated blood lead levels among children in the United States, 1997–2000. *MMWR Surveill Summ* 2003;52:1-21.
6. *Inorganic lead.* (Environmental Health Criteria, No. 165).Geneva, World Health Organization, 1995.
7. Kjellström T, Lodh M, Mcmichael T, et al. Air and water pollution; burden and strategies for control. In: Jamison DT, Breamn JG, Measham AR, Alleyne G, Claeson M, Evans DB, et al, eds. *Disease control priorities in developing countries.* New York, Oxford University Press, 2006:817-832.

8. Study Group for Global Environment and Economics. Office of Planning and Research. *Pollution in Japan—Our Tragic Experience.* Tokyo, Japan Environment Agency, 1991.
9. Mcmichael AJ. *Human frontiers, environments and disease: past patterns, uncertain futures.* Cambridge, Cambridge University Press, 2001.
10. McMichael AJ, Campbell-Lendrum DH, Corvalan CF, Ebi KL, Githeko AK, Scheraga JD, et al. *Climate change and human health, risks and responses.* Geneva, World Health Organization, 2003.
11. Sunyer J, Grimault T. Global climate change, widening health inequalities and epidemics. *Int J Epidemiol* 2006;35:213-6.
12. United Kingdom Ministry of Health. *Mortality and morbidity during the London fog of December* 1952. London, Her Majesty's Stationery Office, 1954.
13. Children's health and the environment in North America. Geneva, World Health Organization.
14. Mcdonald JC, et al. Chrysolite Fibre Concentration and Lung Cancer Mortality: A Preliminary Report. In: Wagner, JC ed. *Biological Effects Of Mineral Fibres.* Vol. 2. (IARC Scientific Publications, No. 30), Lyons, International Agency for Research on Cancer, 1980:811–817.
15. *Cadmium: environmental aspects.* (Environmental health criteria No. 134). Geneva, World Health Organization, 1992.
16. Needleman HL, Gunnoe C, Leviton A, Reed R, Peresie H, Maher C, Barrett P. Deficits in psychologic and classroom performance of children with elevated dentine lead levels. *N Engl J Med* 1979;300:689-95.
17. *Noise.* (Environmental Health Criteria, No. 12). Geneva, World Health Organization, 1980.
18. Dora C, Racioppi F. Including health in transport policy agendas: the role of health impact assessment analyses and procedures in the European experience. *Bull World Health Organ* 2003;81:399-403.
19. Kunzli N, Kaiser R, Medina S, Studnicka M, Chanel O, Filliger P, et al. Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment. *Lancet* 2000;356:795-801.
20. Fisher G, Rolfe KA, Kjellstrom T, Woodward A, Hales S, Sturman AP, et al. Health effects due to motor vehicle pollution in New Zealand: Report to the Ministry of Transport. 2002:1-72.
21. *Introduction and methods - Assessing the environmental burden of disease at national and local levels.* Geneva, World Health Organization, 2003 http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/en/.
22. Peden M, Sarfiled R, Sleet D, Mohan D, Hyder AA, Jarawan E, eds. *World report on road traffic injury prevention.* Geneva, World Health Organization, 2004.
23. Bohlin NI. A statistical analysis of 28 000 accident cases with emphasis on occupant restraint value. *SAE transactions* 1967;76:2981–994.
24. Krug EG, Dahlber LL, Mercy JA, Zwi AB, Lozano R, eds. *World report on violence and health.* Geneva, World Health Organization, 2002.
25. Scoggins A, Kjellstrom T, Fisher G, Connor J, Gimson N. Spatial analysis of annual air pollution exposure and mortality. *Sci Total Environ* 2004;321:71-85.
26. *Guidelines for drinking-water quality.* Vol. 1, Recommendations. Geneva, World Health Organization, 2004.
27. *Air quality guidelines for Europe.* (Regional Publications, European Series, No. 23) Copenhagen, World Health Organization Regional Office for Europe, 1987.

28. Recommended health-based limits in occupational exposure to heavy metals: report of a WHO Study Group. *WHO Tech Rep Series* 1980;647.
29. *Derived intervention levels for radionuclides in food. Guidelines for application after widespread radioactive contamination.* Geneva, World Health Organization, 1988.
30. Mcmichael AJ. Standardized mortality ratios and the "healthy worker effect": scratching beneath the surface. *J Occup Med* 1976;18:165-8.

الفصل العاشر

الوبائيات والسياسة الصحية والتخطيط

Epidemiology, health policy and planning

الرسائل الأساسية

- **تقدم الوبائيات المعلومات حول إعداد وتنفيذ وتقييم السياسة الصحية والتخطيط.**
- **يمكن لاختصاصيي الوبائيات المشاركة في مواضيع السياسة الصحية بشكل مفيد.**
- **تحتاج التقنيات المستخدمة في تقييم تدخلات السياسة الصحية إلى التنقيح.**
- **التخطيط الصحي عبارة عن دائرة تدمج التقييم المستمر للفعالية بشكل مثالي.**

مقدمة Introduction

لا تتحقق كامل قيمة البحوث الوبائية إلا إذا تُرجِمَت إلى سياسة صحية وتخطيط وتنفيذ لاحقين لبرامج الوقاية من المرض أو الإصابة ومكافحتهما. كما رأينا، قد يكون هناك تأخير بين اكتساب المعرفة وفهمها من قبل صانعي السياسة الصحية ومخططيها. نَصِف في هذا الفصل كيف تقدم المعرفة الوبائية المعلومات للسياسة الصحية والتخطيط الصحي. تظل المبادئ كما هي من خلال مجال من الأنشطة بداية من البرامج قيد التنفيذ إلى تقييم الخدمات الصحية. لكن أولاً، هناك بعض التعريفات:

السياسة الصحية Health policy

توفر السياسة الصحية إطاراً للإجراءات المعززة للصحة وتشمل المحددات الصحية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. يمكن النظر إلى السياسة الصحية على أنها مجموعة من القرارات حول المرامي الاستراتيجية للقطاع الصحي ووســــائل

تحقيق هذه المرامي. يُعَبِّر عن السياسة على شكل نماذج وممارسات وأنظمة وقوانين تؤثر في صحة السكان وجميعها توفر شكل واتجاه وثبات القرارات المتخذة مع مرور الزمن.

التخطيط الصحي Health planning

تخطيط الخدمات الصحية هو عملية تحديد الأهداف الرئيسية والاختيار بين الوسائل البديلة لتحقيقها. بينما تتضمن العملية مجموعة من الإجراءات الوطنية، فإنه لا يمكن التنبؤ بحقيقة التخطيط في كثير من الأحيان (انظر الإطار 5.10).

التقييم Evaluation

التقييم هو عملية تحديد – بشكل منهجي وموضوعي – علاقة وفعالية وكفاءة وتأثير الأنشطة فيما يتعلق بالمرامي المتفق عليها. إن تقييم التدخلات النوعية متقدم بشكل جيد: إن تحديد ومقارنة أداء الأنظمة الصحية بشكل عام أمر شديد الصعوبة، ومثير للجدل.[1]

يعمل اختصاصيو الوبائيات مع سائر الاختصاصيين لتقديم المعلومات إلى المجتمعات وصانعي القرار بها لاتخاذ الخيارات السياسية المرتكزة على المعرفة الكاملة للنتائج والتكاليف المحتملة.

السياسة الصحية Health policy

السياسة العمومية هي مجموعة القرارات التـي تشكل المجتمع، وتوفر إطاراً لتنمية الإنتاج الصناعي والزراعي على سبيل المثال، كما توفر إدارة مشتركة، وخدمات صحية. كما أنها تحدد مجال الخيارات التـي يأخذ منها الأفراد والمنظمات خياراتهم، وبذلك تؤثر تأثيراً مباشراً على البيئة وأنماط الحياة. تُعَد السياسة العمومية محدداً رئيسياً لصحة السكان.

في أغلب الأحيان، يُعنـى بالسياسة الصحية بالمفهوم الضيق، على أنها شؤون الرعاية الطبية والمنظمة التـي تقدم خدمات الرعاية الصحية على وجه التحديد. مع ذلك، تتأثر الصحة بطيف واسع من القرارات السياسية، وليس القرارات الخاصة بالمجال الطبـي أو الصحي فقط. لذا ينبغي أن توفر السياسة الصحية الحقيقية إطاراً للإجراءات المعززة للصحة وتضم المحددات الصحية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.

تأثير علم الوبائيات
The influence of epidemiology

إذا كان المقصود من علم الوبائيات هو الوقاية من الأمراض ومكافحتها، فإنه ينبغي أن تؤثر نتائج البحث الوبائي على السياسة العمومية. حتـــى اليوم، لم يحقق علم الوبائيات إمكاناته المحتملة في هذا المجال، ولا يوجد إلا القليل من المجالات التـــي طُبِّق فيها البحث الوبائي تطبيقاً كاملاً. مع ذلك، يتزايد الإدراك بأهمية الوبائيات في وضع السياسات (انظر الإطار 1.10).

الإطار 1.10 عوامل النجاح في صياغة السياسة[2]

صياغة السياسة الناجحة تتطلب ما يلي:

- أمر سياسي عالي المستوى لإعداد إطار سياسي وطني
- مجموعة رئيسية من العلماء الذين يقدرون الاحتياجات الصحية، والدعوة للعمل، وإعداد سياسة وخطة وطنيتين
- التعاون الدولي لتوفير الدعم السياسي والتقني
- المشاورة الواسعة عند إعداد مسودة السياسة ومراجعتها وإعادة كتابتها حتى يتم توقيعها
- إذكاء الوعي بأهمية عملية المشاورة وأنها بنفس مقدار أهمية الإقناع بإيجاد الدعم والملكية
- إعداد وتنفيذ استراتيجية تواصل متسقة في جميع مراحل العملية
- وضوح الرؤية حول مجموعة صغيرة من الأهداف المكيفة وفقاً للنتائج.

غالباً ما يكون تأثير علم الوبائيات من خلال الرأي العام. يستجيب صانعو السياسة في العديد من البلدان للرأي العام أكثر مما يقودونه. أدى تزايد الاهتمام الذي توليه وسائل الإعلام للبحث الوبائي إلى زيادة وعي عامة الناس لهذا الموضوع. في أغلب الأحيان، تعتبر الوبائيات عاملاً هاماً يؤثر في السياسة العمومية لكن نادراً ما يكون هذا هو التأثير الوحيد.

تتمثل الصعوبة الكبرى في تطبيق الوبائيات على السياسة العمومية في ضرورة اتخاذ الأحكام حول سبب المرض واتخاذ القرارات حول ما يجب عمله حينما لا تكون البينة مكتملة. يعتقد بعض اختصاصيو الوبائيات أن دورهم يقتصر على البحث الوبائي بينما يرى آخرون أن عليهم أن يشاركوا بشكل مباشر في تطبيق النتائج على السياسة العمومية. يعكس هذا الاختلاف الأفضليات الشخصية والاجتماعية والثقافية. إذا كانت القضايا الصحية مثيرة للجدل – ومعظمها يثير الجدل – فقد يؤدي تورط اختصاصيي الوبائيات في ميدان السياسة العمومية إلى اتهامهم بالتحيز أحادي الجانب. مع ذلك، يكون البديل هو احتمال إهمال تضمين البحوث الوبائية في الصحة العمومية.

عند تطبيق الوبائيات على السياسة العمومية في بلد معين، فلابد من اتخاذ قرارات صعبة فيما يتعلق بما أُجريَ من بحوث في أي مكان آخر. في العادة يستحيل، وربما لا يكون ضرورياً، تكرار الدراسات الرئيسية. مع ذلك، هناك حاجة إلى بعض البينات المحلية قبل أن يقبل صانعو القرار المحليون مناقشة تغيير السياسات أو التدخلات باهظة التكاليف. توفر البينة المحلية "حجة قوية" يمكنها أن تخلق الدافع للقيام بالإجراءات الوقائية.

تشكيل السياسة الصحية Framing health policy

عند تشكيل السياسة الصحية، يساعد استخدام المعطيات المقارنة حول الوفيات والعجز على:

- تقدير آثار النتائج الصحية الغير مميتة على صحة السكان بشكل عام
- تقديم المعلومات حول المناقشات الرسمية المعنية بالأولويات فيما يخص التخطيط وتقديم الخدمات الصحية والبحوث وتنمية القطاع الصحي.[3]

من الأسهل تخطيط وتقييم البرامج بمقياس مختصر مثل مختصر سنوات العمر المصححة باحتساب مدد العجز (دالي DALY) لأنها تأخذ في الحسبان كل من الوفيات والوقوع. ينعكس التغيير في أي من المُتَشابِتَين parameters بشكل معياري يمكن استخدامه في تعقب التغيرات مع مرور الزمن (الفصل الثاني).

جميع السياسات تقريباً تؤثر في الصحة. إن اتخاذ القرارات السياسية من قبل طائفة كبيرة من الوكالات - الحكومية وغير الحكومية - له تأثير واضح على الصحة. هناك حاجة إلى الاهتمام بالصحة والعدالة في جميع مجالات السياسة العمومية، مثل:

- تؤثر السياسات الزراعية على توافر اللحوم ومنتجات الألبان، وأسعارها، ونوعيتها
- تؤثر الإعلانات والسياسات المالية على أسعار السجائر وتوافرها أو على الأغذية الصحية مثل الفواكه
- تؤثر سياسات النقل على حجم تلوث هواء المدن واختطار حوادث المرور.

يتعارض هذا الأسلوب الواسع النطاق للسياسة الاجتماعية مع جانب كبير من السياسة الصحية، التـــي تتوجه نحو الأفراد أو المجموعات بشكل سائد وتولي القليل من الاهتمام للإجراءات على المستوى السكانـــي.

بيَّن ميثاق أوتاوا الخاص بتعزيز الصحة (1985) أن الصحة تتأثر بطيف واسع من القرارات السياسية.[4] وأوضح الميثاق أن السياسة الصحية ليست "ببساطة" مسؤولية الدوائر الصحية. أعلن ميثاق بانجوك المعنـــي بتعزيز الصحة في دنيا العولمة (2005) أن تعزيز الصحة يعتمد على تقوية جميع القطاعات والتركيز على التأثيرات العالمية على الصحة.[3] (الإطار 2.10).

الإطار 2.10 ميثاق بانجوك لتعزيز الصحة[3]

يطالب ميثاق بانجوك جميع القطاعات والمواقع أن:

- الدعوة إلى الصحة المرتكزة على التضامن وحقوق الإنسان
- الاستثمار في السياسات والإجراءات والبنية التحتية القابلة للاستمرارية للتركيز على محددات الصحة
- بناء القدرات لتطوير السياسات، والقيادات، وممارسة تعزيز الصحة، ونقل المعلومات، وإجراء البحوث، والمعرفة الصحية
- التنظيم والتشريع لضمان مستوى عال من الحماية من الأذى وإتاحة فرص متساوية من الصحة والعافية لجميع الناس
- إقامة تحالفات مع المنظمات العامة والخاصة وغير الحكومية والدولية والمجتمع المدني لإعداد إجراءات مستدامة

للقيام بذلك، حُدِّدَت 4 التزامات أساسية للقيام بتعزيز الصحة:

- أن تكون في مركز برنامج عمل التنمية العالمية
- المسؤولية الأساسية لجميع الحكومات
- التركيز الأساسي للمجتمعات والمجتمع المدني
- الحاجة إلى الممارسة المشتركة الجيدة

أحد أهداف السياسة الصحية العمومية هو تعزيز الصحة (تمكين الناس من زيادة السيطرة على صحتهم وتحسينها). كل فرد يلعب دوراً في تحقيق مرامي السياسة الصحية العمومية.

الإطار 3.10 تطوير السياسة الوطنية: مرض القلب التاجي

في مطلع الخمسينات، قُدِّرَت أهمية مرض القلب التاجي بالنسبة للصحة العمومية، على الرغم من قلة ما كان يعرف عن عوامل الاختطار. مع ذلك، اشتُبِه في وجود علاقة بين الكوليستيرول المصلي ومرض القلب التاجي استناداً إلى تجارب حيوانية، وبين اختِصاصيُو الباثولوجيا أن الكوليستيرول يُعَد مكوناً رئيسياً لآفات التصلب العصيدي atherosclerotic lesions عند البشر. بدأت الدراسات الدولية في الكشف عن دور الدهن الغذائي في الخمسينيات، وبدأ إجراء الدراسات الأترابية الرئيسية. وفي نهاية الخمسينات، تراكمت البينات القائمة على المُلاحظة حول أهمية الكوليستيرول المصلي المرتفع، وفرط ضغط الدم، والتدخين كعوامل اختطار رئيسية لمرض القلب التاجي.

اكتملت الدراسات القائمة على الملاحظة في عام 1960 بالتجارب الأولى التي اختبرت تأثر محاولات تغيير المدخول الغذائي من الدهنيات على معدلات مرض القلب التاجي. الكثير من هذه التجارب كان ينطوي على أخطاء، ولم يحدث أي منها تأثيراً مقنعاً على المستوى الفردي، على الرغم من أن الاتجاهات كانت ثابتة. سرعان ما تبين أن التجارب الحاسمة حول العوامل الغذائية ومرض القلب التاجي كانت غير عملية وتحول الاهتمام نحو تأثير ضغط الدم والأدوية المخفضة للكوليستيرول.

من منظور السياسة، صدر الكثير من الإعلانات الرسمية – وكانت بدايتها عام 1960 بالتقرير الأول لجمعية القلب الأمريكية. وفي عام 1985 أشار المؤتمر الوطني الشامل للتنمية في الولايات المتحدة الأمريكية إلى التأكيد المتزايد على الوقاية من مرض القلب التاجي، لاسيما من خلال محاولات خفض مستويات الكوليستيرول لدى كل من الأفراد ذوي الاختطار العالي والسكان بشكل عام. تضمن هذا البرنامج حملة تثقيف وطنية حول مستويات الكوليستيرول العالية، وبرنامج معايرة مخبرية، وجهوداً متواصلة لخفض مستويات الكوليستيرول من خلال استراتيجيات تستهدف كل من السكان والمجموعات ذوي الاختطار العالي.

في عام 2003، أعدت مراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها خطة عمل وطنية شاملة معنية بالصحة العمومية من أجل تعزيز صحة القلب. هدف هذه الخطة هو التخطيط لمقرر تقوم من خلاله الوكالات المشتركة المعنية بالصحة العمومية، والشركاء المعنيين، وعامة الناس، بتعزيز المرامي الوطنية للوقاية من مرض القلب والسكتة خلال العقدين القادمين.

وقد استغرق الأمر أكثر من 50 عاماً لكي يتم إدخال إجراءات الوقاية الشاملة وسياسات المكافحة لمرض القلب التاجي والسكتة في الولايات المتحدة الأمريكية. مع ذلك، مازال تأكيد السياسة العمومية على مرض القلب التاجي يكمن، إلى حد بعيد، في محاولات التأثير على السلوك الفردي لكل من العاملين في المهن الصحية وعامة الناس.

السياسة الصحية في الممارسة Health policy in practice

يختلف المقياس الزمني لتطبيق البحوث الوبائية على السياسة، لاسيما في حالة الأمراض المزمنة، إذ يمكن أن يقاس بالعقود بدلاً من السنوات. يوجز (الإطار 3.10) نتائج البحث حول مرض القلب التاجي والقرارات السياسية الناجمة عنها في الولايات المتحدة الأمريكية. تبين هذه الأمثلة خطوات تطور السياسة العمومية الموازية لعملية تخطيط الرعاية الصحية المناقشة في نهاية هذا الفصل.

في معظم البلدان، يوجه قدر قليل نسبياً من الاهتمام نحو برامج مجتمعية المرتكز طويلة الأمد لمكافحة أمراض القلب، ويوجه قدر أقل من الاهتمام إلى تيسير العادات الغذائية الصحية، وممارسة النشاط البدني، والنصح بالعدول عن التدخين على المستوى السكاني. مع ذلك، يعد مرض القلب التاجي أول مرض رئيسي مزمن من الأمراض غير السارية يحصل على مثل هذا الاهتمام الكبير من كل من الباحثين وصانعي السياسات. من الممكن اتخاذ إجراء أكثر سرعة لمكافحة الأمراض الرئيسية المزمنة غير السارية الأخرى على أساس الخبرة المكتسبة كما هو الحال في مكافحة التدخين مثلاً (الإطار 4.10).

> **الاطار 4.10 تطور السياسة العالمية: الاتفاقية الإطارية لمكافحة التبغ**
>
> لقد أُحرز تقدم عالمي هائل في جهود مكافحة التبغ – أهم عامل اختطار للأمراض المزمنة يمكن توقيه– ويقدم نموذجا جيداً للأسلوب الذي يمكن أن تنتهجه البلدان للاستفادة من المعارف الوبائية الإجمالية لإحداث التغيير المطلوب. إن البينة الوبائية حول الآثار الضارة للتبغ أدت في النهاية إلى صدور الاتفاقية الإطارية لمكافحة التبغ في فبراير/ شباط 2006، وهي أول معاهدة صحية أقرها الدول الأعضاء في منظمة الصحة العالمية. بنهاية عام 2006، صَدَّقَ على هذه الاتفاقية 142 بلداً تمثل 77% من سكان العالم.
>
> الوقاية الأولية الفعالة - التي تعني التوقف عن الترويج للسجاير وتجنب أن يصبح الناس مدخنين– تتطلب تنظيم حكومي قوي وسياسات مالية لمكافحة التبغ.[6] نشأت الاتفاقية الإطارية استجابة لعولمة وباء التدخين. يتفاقم وباء التدخين بعوامل متنوعة تتخطى الحدود، متضمنة التجارة الحرة، والاستثمار الأجنبي المباشر، والتسويق العالمي، والإعلان عن التبغ بين البلدان، والترويج والدعم، وتداول السجائر المهربة والمزيفة بين الدول. هذه الاتفاقية تمثل تغيراً كبيراً عن طريق إعداد استراتيجية منظمة للتركيز على مواد الإدمان. على النقيض من معاهدات مكافحة المخدرات السابقة، تركز هذه الاتفاقية على خفض الطلب وكذلك الإمداد. سيساعد التنفيذ الناجح للاتفاقية الإطارية على إنقاذ حياة الملايين.

بالنسبة للأمراض السارية، عادة ما تكون الإجراءت أكثر سرعة لأنه يُنظَر إلى الأوبئة المعدية على أنها أكثر تهديد وطني مباشر، كما أنها تهدد الاقتصاد. قُدِّرَت التكاليف التي أُنفقَت على المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة (SARS)، التي أصابت 8000 شخصاً فقط، وتسببت في وفاة 1300 شخصاً، بنحو 30-140 بليون دولار أمريكي. تأثر السفر والتجارة بشكل خطير بسبب الخوف من العدوى، وطُبقَت برامج المكافحة الباهظة التكاليف في العديد من البلدان. استُثمِرَت الموارد بسرعة في تطوير آليات اليقظة والاستجابة، وروجعت الأنظمة الصحية الدولية (انظر الإطار 2.7) وفقاً لذلك. كان اختصاصيو الوبائيات، الذين يعملون مع طائفة كبيرة من الشركاء، حاسمين في بذل الجهود للسيطرة على هذا الوباء.

التخطيط الصحي Health planning

في هذا القسم، نوضح عملية التخطيط للقيام بتدخل صحي موجه نحو مرض معين وتقييمه. ينبغي تطبيق نفس العملية على التدخلات الأكبر، مثل إعداد برنامج وطنـــي لرعاية المسنين أو تطبيق أسلوب جديد لإيصال الرعاية الصحية الأولية في المناطق الريفية.

يعتبر الاستخدام المنهجي للمبادئ والطرائق لوبائية لتخطيط وتقييم الخدمات الصحية سمة هامة من سمات الوبائيات الحديثة. يعد تقييم الأداء العام للخدمات الصحية عن طريق تقدير قيمة المعالجات النوعية خطوة قصيرة. إن الهدف النهائي، على الرغم أنه غير واقعي، هو إعداد عملية شفافة لوضع الأولويات وتوزيع الموارد القليلة الخاصة بالرعاية الصحية.

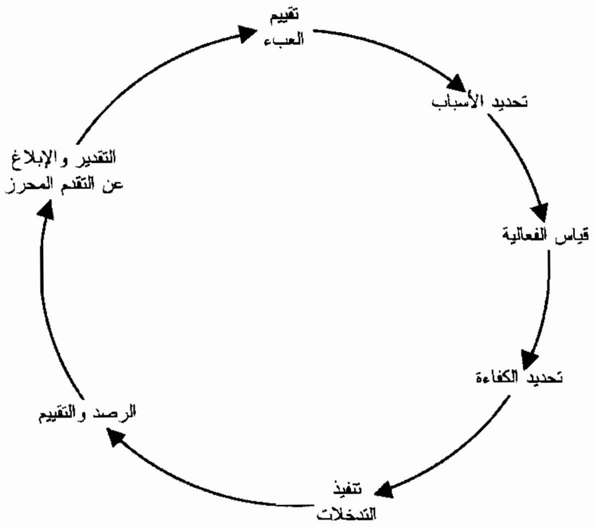
ولأن الموارد المتوفرة للرعاية الصحية محدودة في جميع البلدان، يجب الاختيار بين الاستراتيجيات البديلة لتحسين الصحة (انظر الفصل السادس). في البلدان الأشد فقراً، يتوفر القليل فقط من الدولارات لكل فرد من أجل الخدمات الصحية العامة. وبالتالي تكون نسبة كبيرة من تكاليف الخدمات الصحية المقدمة فوق طاقة الأفراد والعائلات. ومن ناحية أخرى، ينفق حوالي 5.600 دولار أمريكي سنوياً لكل فرد على الخدمات الصحية في الولايات المتحدة الأمريكية.

حلقة التخطيط The planning cycle

يوجز (الشكل 1.10) مراحل عملية التخطيط الصحي ويقدم إطاراً مفيداً لضمان تحديد المعلومات المطلوبة من قبل صانعي السياسات الصحية. وتعد العملية حلقة مكونة من الخطوات التالية:

- تقييم عبء المرض
- تحديد الأسباب
- قياس فعالية التدخلات الموجودة
- تحديد الكفاءة
- تنفيذ التدخلات
- رصد الأنشطة وتقدير التقدم

الشكل 1.10 حلقة التخطيط الصحي



عادة لا يتوفر سوى جزء من المعلومات المطلوبة لاتخاذ القرارات وينبغي تقييمها باهتمام. إذا كانت المعلومات غير كافية، ينبغي جمع معطيات جديدة لإتاحة اختيارات السياسات الملائمة. ولتحقيق الشفافية في اتخاذ القرار، يجب الإعلان عن جميع الافتراضات. يمكن تطبيق ذلك على قضايا السياسات الصحية الأخرى. وبالرغم من ذلك ينبغي مراعاة الحذر (الإطار 5.10).[7]

الإطار 5.10 كلمة تحذيرية: حقيقة التخطيط

تفترض معظم نماذج التخطيط بما فيها الإطار المرحلي أسلوباً عقلانيا متعاقباً. وبالرغم من فوائد الإطار المرحلي في إتاحة العملية العقلانية وحشد النظم المتعددة بشأن مسار مقبول من الإجراءات، فإنه لا يحل تلقائياً صعوبات تخطيط برامج المكافحة والوقاية من الأمراض. إن إجراءات الصحة العمومية في الحقيقة آخذة في التزايد وتحين الفرص كما أنها تعكس أو تغير الاتجاهات باستمرار.

تعد الأولويات المتعلقة بالبرامج الصحية المختلفة نتيجة جزئية من المناخ السياسي الأشمل. من المهم تحديد - والأمثل توقع - مناخ السياسات الوطنية ودون الوطنية وتعظيم فرص النهوض بالصحة.

تتشكل أولويات كل فرد من القادة السياسيين بشكل كبير حسب تجاربه الشخصية. هناك أمثلة عديدة لقادة جعلوا من أحد الأمراض بعد تعرضهم الشخصي له أولوية للعمل على الصعيد الوطني. يعد هؤلاء الأشخاص حلفاء مهمين للتغيير.

تدخل الوبائيات ضمن جميع مراحل التخطيط. تشير الطبيعة الحلقية للعملية إلى أهمية الرصد والتقييم لتحديد ما إذا نجحت التدخلات في تحقيق النتائج المرجوة. والعملية متكررة نظراً لأن كل حلقة من التدخل ليس لها سوى تأثير محدود على عبء المرض، وهناك حاجة لتكرار التدخلات.

يعد الإطار المرحلي للتخطيط هو المثال المبسط لحلقة التخطيط (الشكل 2.10). هذا الأسلوب أعدته منظمة الصحة العالمية للتخطيط الصحي في سياق الأمراض المزمنة وله علاقة بسائر قضايا السياسات الكبرى.[8]

تقييم العبء Assessing burden

يعـــد قياس الوضع الصحـــي الشامل في المجتمع الخطوة الأولى في عملية

التخطيط. في حالة عدم وجود المعلومات، فإن المعلومات البسيطة عن انتشار عوامل الاختطار الرئيسية للمرض – ولاسيما عوامل الاختطار القليلة التي يمكن تعديلها وتتنبأ بأمراض مزمنة – يمكن تجميعها باستخدام الأسلوب التدريجي للترصد (الإطار 6.10) وقد يكون كافياً للبدء بالاستجابة المخطط لها لهذه الأمراض.

الشكل 2.10 الإطار التدريجي للوقاية

تخطيط الخطوة الأولى:
قدِّر احتياجات السكان وادع إلى اتخاذ الإجراءات

↓

تخطيط الخطوة الثانية:
صِغ السياسات وطبقها

↓

تخطيط الخطوة الثالثة:
حدِّد خطوات تدخل السياسات

↓

التدخلات الفردية	التدخلات على الصعيد السكاني		خطوات تنفيذ السياسة
	المستوى الوطني	المستوى دون الوطني	
التدخلات المناسبة لتنفيذها باستخدام الموارد الموجودة على الأمد القصير			خطوة التنفيذ 1. الأساس
التدخلات التي يمكن تنفيذها مع زيادة حقيقية في الموارد أو إعادة توزيعها على الأمد المتوسط			خطوة التنفيذ 2. التوسع
التدخلات المرتكزة على البينة التي تفوق الموارد الموجودة			خطوة التنفيذ 3. المطلوبة

الوفيات والمراضة Mortality and morbidity

في الحالة المثالية، ينبغي أن تتضمن عملية قياس عبء المرض والإصابة المؤشرات التي تقيم تأثيرات المرض على المجتمع تقييماً كاملاً. هناك حاجة إلى قياس عواقب المرض – وتتضمن الاختلال، والعجز، والإعاقة (انظر الفصل الثاني). يطلق على عبء المرض تأثير المرض على الصحة العمومية، ويعبرعنه بعدد الحالات أو الضرر الصحي على مستوى السكان الذي يحدثه عامل معين. أصبح تقييم الأثر الصحي أداة هامة في تطور السياسات الصحية – الخاصة بالصحة البيئية في البداية – لكن يستخدم حالياً في جميع مجالات السياسات الصحية.

الإطار 6.10 تقدير عبء عوامل الاختطار للأمراض المزمنة

أعدت منظمة الصحة العالمية أداة لتساعد البلدان على تقييم سياساتهم المعنية بعوامل الاختطار - الأسلوب التدريجي للترصد (STEPS).

يركز الأسلوب التدريجي للترصد STEPS لمنظمة الصحة العالمية على بناء القدرات في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل لجمع كميات صغيرة من المعطيات عالية الجودة حول عوامل الاختطار.

- الخطوة الأولى تجمع المعلومات حول استخدام التبغ، واستهلاك الكحول، والنظام الغذائي والنشاط البدني باستخدام الاستبيان.
- الخطوة الثانية تجمع المعطيات حول ضغط الدم، والطول والوزن باستخدام المقاييس الفيزيائية
- الخطوة الثالثة تجمع عينات الدم لقياس الشحوم والغلوكوز

على الرغم من أن معظم البلدان تملك الموارد للخطوتين الأولى والثانية، فإن الخطوة الثالثة باهظة التكاليف وغير مناسبة في جميع الأماكن. صممت الخطوات لتتواءم مع الاحتياجات المحلية، وتقدم نماذج موسعة (حول صحة الفم والسكتة، على سبيل المثال) مع تشجيع جمع المعطيات المعيارية، لتسهيل المقارنات بين البلدان وداخلها مع مرور الزمن.

يمكن تحميل دليل الخطوات من الإنترنت باستخدام الرابط التالي:

http://www.who.int/chp/steps

القياسات المختصرة المعنية بالسكان
Summary population measures

ينبغي أن تكون القياسات المختصرة لعبء المرض والإصابة دقيقة وبسيطة التفسير (انظر الفصل الثاني). تشترك عدة افتراضات في استخدام هذه المؤشرات مع أخذ الحيطة في تفسيرها، لكن المقصود منها جعل الخيارات في السياسات الصحية والتخطيط أكثر شفافية.[9]

التقييم السريع Rapid assessment

يعتبر التقييم السريع مجالاً محدداً للبحوث الوبائية التي تستخدم طرائق لتقييم المشاكل والبرامج الصحية في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل بكفاءة كلما أمكن. التقييم السريع يتضمن طرائق خاصة بالمسوحات المجراة في مناطق صغيرة ولأخذ العينات، والترصد، والتحري وتقييم الاختطار الفردي، ومؤشرات الاختطار في المجتمع والوضع الصحي، ودراسات الحالات والشواهد للتقييم.[10]

تحديد الأسباب Understanding causes

حين يتم قياس عبء المرض في المجتمع تكون الخطوة الثانية هي تحديد أسباب المرض الرئيسية التي يمكن الوقاية منها بحيث يمكن إعداد استراتيجيات للتدخل. من المؤكد أن الأسباب الرئيسية للوفاة تبدو أن لها نفس عوامل الاختطار في معظم المجتمعات.[11] لذا، ليس من الضروري إجراء دراسات خاصة حول التسبيب في كل مجتمع. يجب أن تشكل الوقاية من المرض بؤرة الاهتمام الأولى في التدخلات، لكن هذا الأمر غير ممكن دوماً. نوقش دور الوبائيات في تحديد العوامل المسببة للمرض في الفصل الخامس.

قياس فعالية التدخلات
Measuring effectiveness of interventions

من أجل الخطوة الثالثة، نحتاج إلى معلومات ترشدنا في عملية صنع القرار فيما يتعلق بتخصيص الموارد، وبالعلاقات بين برامج التدخل الصحي والتغيّرات في الحالة الصحية، بإمكاننا تمييز مثل هذه العلاقات بدلالة كل من

المجالين الكمي والكيفي. كما يمكننا أيضاً وصف بنية هيئة الخدمات الصحية ومسيرة الرعاية الصحية، بدلالات مثل، أنشطة العاملين الصحيين. على كل حال، تزودنا هذه الطرق الكيفية - على الرغم من أهميتها - بصورة محدودة عن أداء الخدمات الصحية. نحتاج لإكمال الصورة إلى معطيات كمية. نستطيع قياس الفعالية بمدى ما يقوم به تدخل محدد من خفض معدل المَرَاضَة أو الوفيات (الإطار 7.10).

الإطار 7.10 العوامل التي تحدد فعالية التدخلات

تتحدد فعالية التدخلات في المجتمع بعدة عوامل.

- كيف يعمل التدخل جيداً في موقع البحث: إذا لم يكن التدخل مفيداً في الظروف المثالية، فمن غير المحتمل أن يكون مفيداً في المجتمع. في أغلب الأحيان، يحدث اهتمام كبير بالتشخيص، والمعالجة طويلة الأمد والمتابعة، في التجارب العشوائية ذات الشواهد فقط. على سبيل المثال، أثبتت هذه التجارب أن معالجة فرط الضغط الخفيف تقلل من معدلات السكتة المميتة وغير المميتة بحوالي 40%. مع ذلك، المعالجة بخوافض الضغط تكون غير فعالة في المجتمع بسبب المشاكل الناجمة عن عدم امتثال المريض وانتقائه.
- القدرة على تحري المرض وتشخيصه تؤثر في النتائج (انظر الفصل السادس).
- ينبغي أن يُستخدم التدخل من قبل كل من يمكنه الاستفادة منه؛ وهذا يعني أن التدخل متوفر، وميسور التكلفة، ومقبول من المجتمع.

تقييم المردود Assessing efficiency

الفعالية هي قياس العلاقة بين النتائج المحرزة والموارد المنفقة، وهي توفر الأساس للاستغلال الأمثل للموارد وتشمل العلاقة بين تكاليف وفعالية تدخل ما. هذا هو المجال الذي يجمع بين الوبائيات والاقتصاديات الصحية.

يوجد أسلوبان رئيسيان لتقييم الفعالية:

- *تحليل الفعالية مقابل التكلفة* ينشد تحديد التكاليف والفعالية لتدخل ما أو لبدائله لتحديد نسبة النفقات التـــي تؤدي إلى النتيجة الصحية المطلوبة. التدخل المفضـــل أو البديـــل هو الذي يتطلب أقل تكلفة لتحقيق الفعالية المطلوبة. في مجال الصحة، تنظر فعالية التكلفة إلى نسبة النفقات المالية والفعالية: أي مقدار الدولارات المنفقة عن كل سنة مغتنمة من سنوات العمر، الدولارات المنفقة للوقاية من كل حالة مرضية، الدولارات المنفقة عن كل سنة مغتنمة من سنوات العمر المصححة حسب الجودة، وهكذا (الإطار 8.10).
- إن *تحليل المنفعة مقابل التكلفة* يأخذ في الحسبان التكاليف الاقتصادية لنمط محدد من المرض أو الإصابة وكذلك تكاليف الوقاية منه. تتضمن التكاليف الاقتصادية للمرض تكاليف الرعاية الطبية والتأهيل، وفقدان الدخل، والتكاليف الاجتماعية التقديرية للوفاة. يمكن استخدام "الرغبة في دفع التكاليف" في تحديد مقدار التكلفة الاجتماعية للوفاة:

الإطار 8.10 المعالجة بالإمهاء الفموي oral rehydration therapy — القيمة الجيدة للمال

تساعد فعالية التكلفة أيضاً على تحديد الفرص المهملة عن طريق إيلاء الاهتمام بالتدخلات غير المكلفة نسبياً، والتي يحتمل أن تقلل عبء المرض. تعد المعالجة بالإمهاء الفموي مثالاً جيداً على ذلك، فهي تعطى بالمنزل وتتخطى الخدمات الصحية وبذلك تزيد من فعالية التكلفة. بالرغم من أن المعالجة بالإمهاء الفموي لا تقلل من وقوع الإسهال، إلا أنها تقلل من حدته والوفيات المصاحبة له. يعد مردود المعالجة بالإمهاء الفموي والتي تكلف 2-4 دولار أمريكي لكل سنة من العمر يمكن إنقاذها قيمة جيدة وسياسة عامة حسنة. تستخدم المعالجة بالإمهاء الفموي على نطاق واسع ولها دور في إنقاذ حياة الملايين.[9]

ففي البلدان المرتفعة الدخل يحدد هذا التحليل قيمة الحياة ببضع ملايين من الدولارات. وفي تحاليل المنفعة مقابل التكلفة يُعبر عن كل من البسط والمقام بالمصطلحات المالية. إن الفوائد التـــي تعود من أحد التدخلات تساوي تجنب الإنفاق على الحالات المرضية، وتعد تكلفة التدخل هي التكلفة المباشرة لتنفيذ الإجراءات الوقائية. إذا أظهر تحليل المنفعة مقابل التكلفة أن الفوائد الاقتصادية للتدخل (أو الفائدة التـــي تعود من توقي حدوث حالة إضافية) أكبر من تكاليف الوقاية، فإن التدخل سيكون مربحاً اقتصادياً. ولكن يمكن للتدخلات التـــي تكلف أكثر من الفوائد الاقتصادية المحسوبة أن تظل مثيرة للانتباه إذا كان لها القدرة على تحسين الوضع الصحي للسكان.

إن إجراء تحليل الفعالية مقابل التكلفة أسهل من إجراء تحليل المنفعة مقابل التكلفة، لأن قياس الفعالية لا يحتاج إلى أن يُعطى قيمة مالية. يلخص (الجدول 1.10) التكاليف التقديرية لكل سنة إضافية مكتسبة والمصححة باحتساب مدد العجز نتيجة للإجراءات المتخذة للوقاية من الأمراض المزمنة. تفترض هذه الأرقام تكاليف ثابتة للتنفيذ.

الجدول 1.10 الوقاية من الأمراض المزمنة غير السارية ومعالجتها: مقدار الصحة التـــي تشترى بمليون دولار أمريكي.[9]

الخدمة أو التدخل	تكلفة سنوات العمر المصححة باحتساب مدد العجز (بالدولار الأمريكي)	سنوات العمر المصححة باحتساب مدد العجز التي تم تفاديها مقابل كل مليون دولار أمريكي
الضريبة على منتجات التبغ	50-3	330.000 - 20.000
معالجة احتشاء عضل القلب بأدوية قليلة التكلفة	25-10	100.000-40.000
معالجة احتشاء عضل القلب بأدوية قليلة التكلفة بالإضافة إلى استربتوكيناز	750-600	1600-1300
معالجة المرض القلبي الوعائي مدى الحياة باستخدام الأقراص المتعددة يومياً	1000-700	1400-1000
الجراحة لحالات محددة عالية الاختطار	+ 25.000	أقل من 40
الجراحة للمرض القلبي التاجي الأقل وخامة	عالية جداً	قليلة جداً

على الرغم من أن هذه التقديرات ترتكز على معلومات تقريبية وعديد من الافتراضات، إلا أنها مفيدة لصانعي السياسات المسؤولين عن تحديد الأولويات. يتطلب قياس الفعالية العديد من الافتراضات ويجب استخدامها بحذر؛ فهي ليست عديمة القيمة ولكن يمكن الاستفادة منها في الإرشادات العامة فقط. إن أفضل بينة على دراسات الفعالية مقابل التكلفة تأتـــي من التجارب العشوائية ذات الشواهد أو المراجعات المنهجية بينما تأتـــي أضعف بينة من السلاسل الصغيرة للحالات أو المسوحات التـــي تعبر عن رأي الخبراء.

> **الإطار 9.10 اختيار التدخلات الفعّالة مقابل التكلفة: WHO-CHOICE**
>
> يجمع برنامج خيار منظمة الصحة العالمية المعروف بـــ WHO-CHOICE قواعد البيانات الإقليمية المعنية بالتكاليف، والتأثيرات على صحة السكان، وفعالية التدخلات الصحية الأساسية مقابل التكلفة. كما يقدم أيضاً أداة لتكييف النتائج الإقليمية حسب كل بلد. ويقدم برنامج خيار منظمة الصحة العالمية WHO-CHOICE تحليلاً باستخدام طرق تقييم فعالية التدخلات الحالية والمقترحة في موقع محدد.[12]

يبين (الجدول 2.9) ثلاثة أمثلة عن تحليل المنفعة مقابل التكلفة بخصوص التلوث البيئي. يهتم مخططو الصحة في جميع البلدان بتحديد الجوانب الاقتصادية للبرامج الصحية المقترحة. أما في البلدان المنخفضة والمتوسط الدخل فإن المرامي الإنمائية للألفية قد ركزت على هذه الاهتمامات (انظر الفصل السابع)، والتـــي نتجت أيضاً عن الاعتراف بالمساواة كهدف أساسي للسياسات الصحية. انتشرت دراسات الفعالية مقابل التكلفة على نطاق واسع – وهي الأسهل في إجرائها – باستخدام الأدوات وقواعد البيانات الإقليمية التـــي قدمها برنامج خيار منظمة الصحة العالمية المسمى بـــ WHO-CHOICE (الإطار 9.10) ومشروع أولويات مكافحة المرض.[9]

تنفيذ التدخلات Implementing interventions

الخطوة الخامسة في عملية التخطيط تتضمن تحديد الأهداف، والتأكد من تحقيقها. نحن في حاجة إلى الإسراع والتركيز على المشاكل المحتمل ظهورها نتيجة القرارات المتخذة. على سبيل المثال، إذا كنا نخطط لاستخدام تَصْوِيرُ الثَّدْيِ الشُّعاعِيّ mammography للتحري عن سرطان الثدي، فنحن بحاجة إلى ضمان توفير المعدات الضرورية والموظفين اللازمين. نحن بحاجة أيضاً إلى وضع مرامي محددة ومقدرة مثل: "لخفض وقوع سرطان الثدي المتقدم من 30% إلى 20% خلال 5 سنوات". يعد هذا النمط من تحديد المرامي ضرورياً إذا كنا نريد تقييم نجاح تدخل ما رسمياً. بالطبع، يصعب من الناحية العملية عزل تأثير تدخل معين عن سائر التغيرات في المجتمع.

رصد الأنشطة وقياس مدى التقدم

Monitoring activities and measuring progress

الخطوة الأخيرة في عملية التخطيط هي الرصد وقياس مدى التقدم. الرصد هو المتابعة المستمرة للأنشطة لضمان سيرها وفقاً للخطة الموضوعة. نحن بحاجة إلى توجيه الرصد نحو برامج محددة، يمكن قياس نجاحها باستخدام معايير قصيرة الأمد، ومتوسطة الأمد، وطويلة الأمد. يقدم (الجدول 2.10) مثالاً خاصاً بجميع خطوات التخطيط.

الجدول 2.10 التخطيط الصحي: حالة ارتفاع ضغط الدم

العبء	إجراء مسوحات سكانية لتحري ضغط الدم ومكافحة فرط الضغط
التسبيب	دراسات بيئية (الملح وضغط الدم)
	الدراسات القائمة على الملاحظة (الوزن وضغط الدم)
	الدراسات القائمة على التجربة (تخفيف الوزن)
الفعالية	تجارب عشوائية ذوات شواهد
	تقييم برامج التحري
	دراسات المطاوعة
الكفاءة	دراسات الفعالية مقابل التكلفة
التنفيذ	البرامج الوطنية لمكافحة ارتفاع ضغط الدم، المرتكزة على الاختطار المطلق في الحالة المثالية.
الرصد وقياس مدى التقدم المحرز	تقييم الموظفين والأجهزة
	التأثير على نوعية الحياة
	المسوحات السكانية المتكررة لتحري ضغط الدم

في هذه الحالة – لبرنامج مجتمعي لرصد ضغط الدم – قد يتضمن الرصد والتقييم إجراء التقييم المستمر لما يلي:

- تدريب العاملين
- توفر أجهزة قياس ضغط الدم ودقتها (بنيانـــي)
- ملاءمة الكشف عن الحالات وإجراءات التدبير العلاجي (تقييم العملية)
- التأثير على مستويات ضغط الدم لدى المرضى المُعَالَجين (تقييم النتيجة)

لقياس التقدم المحرز، قد نحتاج إلى إعادة تقديرعبء المرض بين السكان. في أغلب الأحيان، تُستَخدَم اتجاهات مستويات عوامل الاختطار على صعيد السكان وفهم التدخلات لتقدير تأثير التدخلات المختلفة.

لا تتحقق كامل قيمة البحوث الوبائية إلا عند إدراجها في السياسات والبرامج الصحية. تظل البينة المدرجة في السياسات تحدياً كبيراً أمام اختصاصيي الوبائيـات، لكـن هذا المجال يساهم بإسهامات حاسـمة في

التخطيط والتقييم الصحيين.

أسئلة للدراسة

1.10 طبق مبادئ ميثاق بانجوك لتعزيز الصحة على تنمية السياسة الصحية العمومية المتعلقة بالوقاية من تدخين السجائر لدى الأطفال.

2.10 لخص خطوات حلقة التخطيط الصحي مع الإشارة إلى مشاكل حالات السقوط لدى المسنين.

3.10 كيف يمكن استخدام المُتَشابِتات الموصوفة في (الجدول 2.10) في التأثير على السياسات الصحية والتخطيط الصحي في بلدك.

المراجع

1. *World health report 2000: Health systems: improving performance.* Geneva, World Health Organization, 2000.
2. *Prevention of chronic diseases: a vital investment.* Geneva, World Health Organization, 2005.
3. Van Der Maas PJ. Applications of Summary Measures of Population Health. In: Ezzati M et al., eds. *Summary Measures of Population Health. Concepts, ethics, measurement and applications.* Geneva, World Health Organization, 2002:53-60.
4. *Ottowa charter for health promotion,* 1986. http://www.who.int/hpr/NPH/docs/ottawa_charter_hp.pdf.
5. Bangkok charter for health promotion in a globalized world, 2005. http://www.who.int/healthpromotion/conferences/6gchp/bangkok_chart er/en/
6. WHO framework convention on tobacco control. Geneva, World Health Organization, 2003.
7. Tugwell P, Bennett KJ, Sackett DL, Haynes RB. The measurement iterative loop: a framework for the critical appraisal of need, benefits and costs of health interventions. *J Chronic Dis* 1985;38:339-51.
8. Bonita R, Douglas K, Winkelmann R, De Courten M. The WHO STEPwise approach to surveillance (STEPS) of noncommunicable disease risk factors. In: McQueen DV, Puska P, eds. *Global Risk Factor Surveillance.* London, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003:9-22.
9. Jamison DT, Breamn JG, Measham AR, Alleyne G, Claeson M, Evans DB, et al., editors. *Disease control priorities in developing countries.* New York, Oxford University Press, 2006.
10. Smith GS. Development of rapid epidemiologic assessment methods to evaluate health status and delivery of health services. *Int J Epidemiol* 1989;18:S2-15.
11. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364:937-952.

12. Baltussen R, Adam T, Tan Torres T, Hutubessy R, Acharya A, Evans DB, et al. Generalized cost-effectiveness analysis: a guide. In: Jones AM, ed. *The Elgar Companion To Health Economics*, Edward Elgar Press; 2006: 479-491.

الفصل الحادي عشر

الخطوات الأولى في الممارسة الوبائية

First steps in practical epidemiology

الرسائل الأساسية

- تعتمد المهمة الشيقة في مجال الوبائيات على الرغبة في معرفة المزيد حول الأمراض وعوامل الاختطار.
- تُعَد معرفة كيفية اختيار مواد القراءة، وكيفية تقييم العلاقات والمصدوقية، جزءاً هاماً في معرفة التطورات الجديدة.
- يعتمد إجراء البحوث الوبائية على الإتيان بأسئلة جيدة، وكتابة بروتوكولات واضحة، والحصول على موافقة أخلاقية، ونشر وتطبيق النتائج.
- العديد من المصادر المتوفرة مجاناً على شبكة الإنترنت جعلت هذه العمل أسهل. هذه المصادر تشمل قواعد البيانات، والأدوات التحليلية، والمراجع، والدلائل الإرشادية التعليمية.

مقدمة Introduction

إذا كان هذا الكتاب ناجحاً، سيشجعك ذلك على تطبيق ما تعلمته على الممارسة العملية في مجال الوبائيات. للقيام بذلك، ينبغي أن يكون عقلك متفتحاً، وتهتم دائماً بالأسئلة المطروحة حول البحوث الجيدة. من الضروري أن تفكر في كيفية تطبيق تصميم الدراسة الصحيح للإجابة عن سؤالك (الفصل الثالث)، وكيفية الحصول على الموافقة والتمويل، وكيفية التأكد من عدم إجراء هذه الدراسة مسبقاً، وكيفية إجراء البحث بشكل جيد، وكيفية كتابة وعرض ونشر النتائج.

الأمراض النوعية Specific diseases

هنـــاك مكان واحد للبداية وهو الاستمرار في معرفة المزيد عن الأمراض

النوعية أومشاكل الصحة العمومية. تتطلب المعرفة الأساسية بوبائيات الأمراض الحصول على معلومات حول المواد المذكورة في (الجدول 1.11). في أغلب الأحيان، تكون الأمراض النادرة أو الناشئة أو التـــي تتطور بشكل سريع هي موضوع البحوث الجارية لتحقيق هذه المميزات.

الجدول 1.11 المعلومات الوبائية الأساسية عن المرض

التاريخ الطبيعي لدى الفرد:

- التطور مع العمر (الأساس الأترابي)
- المؤشرات المبكرة (للتحري)
- أثر المعالجات المختلفة
- إمكانية الشفاء
- الحاجة إلى الرعاية
- الأثر الاجتماعي

سببيات المرض:

- عوامل سببية خاصة
- عوامل اختطار أخرى

التطور في المجتمع:

- الاتجاهات مع الزمن
- الاختلافات وفقاً للعمر (أساس المقطع العرضي)

الاختلافات في الحدوث:

- الجنس
- المجموعة العرقية
- الطبقة الاجتماعية
- المهنة
- المنطقة الجغرافية

إمكانيات الوقاية:

- الإجراءات الخاصة للتركيز على العوامل السببية والمحددات الدفينة
- الإجراءات العامة للتركيز على عوامل الاختطار الأخرى
- أثر الخدمات الطبية بما فيها التحري والاكتشاف المبكر
- أثر السياسة الصحية

ينبغ أن تسعى إلى تكملة معلوماتك الوبائية بالإلمام يالباثولوجيا (المَرَضيَّات)، والمعالجة السريرية، وعلم الأدوية، والتأهيل، والأثر الاقتصادي للمرض. قد تحتاج مجالات خاصة في ممارسة الصحة العمومية إلى المزيد من المعلومات التفصيلية حول الجوانب الهندسية والصحية للوقاية، والتأثير الاقتصادي أو تغير الأنماط.

بدلاً من التركيز على مرض معين، قد تختار أن تركز على عامل اختطار معين مثل تدخين التبغ أو التعرض للمبيدات. قد يشمل هذا أيضاً دراسة المادة المطبوعة وإجراء البحوث حول اختطار معين وطريقة تعرض البشر له، والآليات التـــي يؤثر بها على الصحة (الجدول 2.11).

الجدول 2.11 المعلومات الوبائية الأساسية حول المخاطر

القوى المحركة	أمثلة
السياسة	تشريع الإعلان عن التبغ
الاقتصاديات	فرض الضرائب على أسعار التبغ والسجائر
التطورات التكنولوجية	المحولات التحفيزية التي تقلل من تلوث الهواء
مصادر المخاطر	
عمليات خاصة	احتراق الفحم وتلوث الهواء
أثر العوامل الأخرى	العوامل الجوية وتلوث الهواء
التنوعات اليومية أو الموسمية	مستويات الأوزون
الميول التاريخية والجغرافية	
العوامل التي تؤثر على مستوى التعرض البشري	**تأثيرات صحية**
العمر، الجنس، اختلافات المجموعات العرقية	آلية التسبيب
النظام الغذائي، النشاط البدني، العوامل المناخية	مؤشرات الضرر البيوكيميائية أو الفيسيولوجية المبكرة
أنشطة العمل	
العوامل السلوكية الأخرى	سبل الوقاية من التعرض والآثار الصحية

القراءة الناقدة Critical reading

من الصعب التزود بأحدث المعلومات، حتـــى في مجال الاختصاص الضيق، بسبب الكمية الهائلة من المواد المنشورة. يُعَد إيجاد وفرز وفهم المعلومات المترابطة والمصدوقة (الصحيحة) مهارة أساسية لايمكن أن تكتسب إلا من خلال قدر كبير من الممارسة. مع ذلك، يُجنـــى ثمارالجهد المبذول في تَعَلُّم تقييم الأبحاث عند تصميم البحوث، لاستخدام نفس الأسئلة.

أحد الأساليب هو تصنيف البحوث في البداية إلى أربعة أنماط رئيسية – تدور معظم البحوث الوبائية حول التاريخ الطبيعي للمرض؛ أو توزيعه الجغرافي؛ أو أسبابه؛ أو معالجته؛ أو الاختبارات التشخيصية. يرتبط مستوى البينة التـــي توفرها أية دراسة خاصة بتصميمها. بشكل عام، تتطور مستويـــات البينة من معتقدات الخبير مروراً بسلاسل الحالات إلى الدراسات

الأترابية، والتجارب العشوائية ذوات الشواهد والمراجعات المنهجية، لكن من المهم مراعاة جودة ومصدوقية أي مثال بالإضافة إلى ترتيبه النسبـــي.

عند قراءة ورقة بحث، قد تحتاج إلى الاهتمام بالأسئلة التالية، بهذا الترتيب.

ما هو سؤال البحث؟ What is the research question?

- الخطوة الأولى هي تحديد أغراض الدراسة- الأسئلة التـــي يريد المؤلفون التركيز عليها أو الفرضيات التـــي يريدون اختبارها.

إذا كانت مصدوقة، هل ترتبط النتائج بعملي؟
If valid, are the results relevant to my work?

- إذا كانت الإجابة بنعم، واصل القراءة
- إذا كانت الإجابة بلا، إبدأ مرة أخرى بقراءة ورقة بحث أخرى.

ما نوع هذه الدراسة؟ What kind of study is this?

- دراسات المقطع العرضي تركز على الأسئلة حول انتشار المرض أو عامل الاختطار.
- الدراسات الأترابية تركز الأسئلة على التاريخ الطبيعي أو المآل والتسبيب.
- دراسات الحالات والشواهد أو الدراسات الأترابية تحدد العوامل السببية المحتملة.
- التجارب العشوائية ذوات الشواهد تكون عادة هي التصميم الأكثر ملاءمة للإجابة عن الأسئلة حول نجاعة المعالجة أو التدخلات الأخرى.

ما هي المجموعة قيد الدراسة؟ What is the study population?

- من هم المشمولون بالبحث، ومن هم المستبعدون منه؟
- هل تمثل الموضوعات عينة من المجموعة السكانية المستهدفة؟
- إن لم تكن كذلك، فلماذا؟
- كيف تم اختيار العينات؟
- هل يوجد دليل على اختيار عشوائي في مقابل الاختيار المنهجي أو الاختيار الذاتـــي؟
- ما هي المصادر المحتملة للتحيز في استراتيجية الاختيار؟
- هل العينة كبيرة بما يكفي للإجابة عن السؤال المطروح؟

بالنسبة للدراسات القائمة على التجربة، هل وصفت الطرائق بشكل جيد؟
For experimental studies, are the methods well described?

- كيف يتم تخصيص الأشخاص للمعالجة أو التدخل: عشوائياً أم ببعض الطرق الأخرى؟
- ما هي مجموعات الشواهد المشمولة (الغفل، الشواهد غير المعالجة، كلاهما أو لايوجد أى منهما)؟
- كيف تمت مقارنة المعالجات؟
- هل كانت القياسات مُدَعَّمَة بإجراءات ضمان الجودة؟
- هل تمت صياغة الفرضية المطروحة صياغة واضحة بالمصطلحات الإحصائية؟
- هل يبدو التحليل الإحصائي ملائماً، وهل يعرض بتفصيل كاف؟
- إذا كانت هذه تجربة عشوائية ذات شواهد، هل أجريت الدراسة باستخدام تحليل "بقصد المعالجة" - مثل: هل أخذ في الحسبان جميع الأفراد الذين اشتركوا في الدراسة؟
- هل كانت النتائج أو الأثار تقاس بشكل موضوعي؟

بالنسبة للدراسات القائمة على الملاحظة، هل وصفت الطرائق بشكل جيد؟
For observational studies, are the methods well described?

- هل كانت عملية جمع المعطيات كافية (بما في ذلك تصميم الاستبيان والاختبار المسبق)؟
- ما هي الطرائق التـــي استخدمت للتعامل مع عدم الاستجابة و المعطيات غير الكاملة أو أحدهما؟
- إذا كانت الدراسة أترابية، هل كان معدل المتابعة عالياً بشكل كاف؟
- إذا كانت الدراسة دراسة الحالات والشواهد، هل كان الشواهد ملائمين ومطابقين بشكل كاف؟

How are the data presented? كيف تُعرَض المعطيات؟

- هل يوجد مخططات بيانية أو جداول كافية ؟
- هل الأرقام متسقة مع بعضها؟ هل أُخِذ كامل العينة في الحسبان؟
- هل تم تقديم الانحرافات المعيارية مع المتوسطات، وفترات الثقة، أو الإحصاءات الأخرى، وكذلك المعطيات الخام؟

تقييم وتفسير النتائج Evaluating and interpreting the results

إذا كنت مقتنعاً أن الدراسة لازالت مصدوقة وذات علاقة، فإنها تستحق المتابعة.

إذا كانت الدراسة تجريبية،

- هل وجد المؤلفون فرقاً بين مجموعات المعالجة والشواهد؟
- وإن لم يكن هناك فرق، ويمكنك أن تعلن عن إمكانية الخطأ من النمط الثاني (انظر الفصل الرابع)، فإن هذه الدراسة تعتبر دراسة سلبية - ذلك لا يعني أن النتائج ليس لها أهمية
- إذا وجد المؤلفون فرقاً، هل أنت واثق أن هذا الفرق لم يكن بالصدفة (خطأ من النمط الأول، انظر الفصل الرابع)، أو بسبب التحيز؟
- إذا كان هناك فرق يعتد به إحصائياً، هل يكفي أن يكون الفرق يعتد به سريرياً؟

إذا كانت الدراسة قائمة على الملاحظة

- هل كانت النتائج في مجموعة المشاهدة متسقة مع ما كنت تتوقعه - هل تماثل الوسطيات عامة السكان؟
- هل وجد المؤلفون فرقاً بين المجموعات المعرضة ومجموعات الشواهد أو بين الحالات والشواهد؟
- هل يمكن الإعلان عن الأخطاء من النوع الأول والثاني؟
- هل هناك فرق يعتد به إحصائياً بين المجموعات؟
- هل يمكن للنتائج أن يعتد بها في مجال الصحة العمومية، حتى برغم أن الفرق لا يعتد به إحصائياً؟

التقييم النهائي Final evaluation

عند تقدير البينة، ينبغي أن تطرح الأسئلة التالية:

- هل كان سؤال البحث جديراً بأن يطرح في المقام الأول، وما هي العواقب التي قد تترتب على مختلف الأسئلة المحتملة؟
- هل قدم البحث اقتراحات للعمل؟
- هل قام المؤلف بمحاولة كافية للإجابة عن السؤال؟
- هل كان من الممكن تحسين تصميم الدراسة؟

- هل يحول افتقاد المعلومات دون التقييم الشامل للدراسة؟
- هل أخذ المؤلف في الحسبان نتائج الدراسات السابقة؟

إذا كنت راضٍ عن أن المقالة تقدم لك المعلومات المصدوقة وذات العلاقة، فإنه من المنطقي استخدام هذه المعلومات في عملك، مع الانتباه للتطورات المستقبلية.

تخطيط مشروع البحث Planning a research project

يُكَلّف الطلاب في العديد من الدورات الوبائية الأساسية بمهمة تصميم دراسة. في بعض الحالات، يُتَوَقّع من الطلاب تنفيذ الدراسة وتحليل المعطيات. يوجد تقدم طبيعي من القراءة الناقدة إلى تصميم الدراسات. يمكن تطبيق نفس الأسئلة واستخدام نفس الأسلوب (كما أوجز سلفاً). يُعَد تصميم الدراسة بمساعدة مدرس خبير طريقة جيدة لتعليم مبادئ وطرائق الوبائيات.

الخطوات المتخذة في تخطيط مشروع البحث تتضمن ما يلي:

- اختيار المشروع
- كتابة البروتوكول
- الحصول على الموافقة
- إجراء البحث
- تحليل المعطيات
- نشر النتائج

اختيار المشروع Choosing a project

يجب على المشرفين القيام بدور فعال في اختيار الموضوع والاتصال بأي من المشاركين في المجتمع. يجب ألا تكون مشروعات الطلاب شديدة الطموح بسبب ضيق الوقت ونقص الموارد وهي أمور حتمية. في الحالة المثالية، يجب أن تكون معتداً بها على المستوى المحلي ولها صلة ببعض وكالات الخدمة الصحية، والتي يمكن أن يقوم عضو من أعضائها بدور مشرف مشترك.

قد تركز مشروعات الطلبة على طيف واسع من الموضوعات، مثل:

- تلوث البيئة والأخطار الصحية المحتملة المتعلقة بمرمدة (إحراق الفضلات
- المواقف والسلوكيات المتعلقة بلبس الخوذات الواقية من حوادث تحطم الدراجات
- استخدام شباك البعوض (الناموسيات)
- تخزين المبيدات
- حصول الأمهات للمرة الأولى على الرعاية السابقة للولادة

الجدول 3.11 الدلائل الإرشادية للموافقة على تصميم البحث وإعداد التقارير

الموضوع	الدلائل الإرشادية	عنوان الموقع على الإنترنت
التأليف	دلائل فانكوفر الإرشادية (اللجنة الدولية لناشري المجلات الطبية)	http://www.icmje.org/index.html
الأخلاقيات العامة للنشر	لجنة أخلاقيات النشر COPE	http://www.publicationethics.org.uk/
التحليل التلوي للدراسات القائمة على الملاحظة	مبادرة التحليل التلوي للدراسات القائمة على الملاحظة في الوبائيات MOOSE	http://www.consort-statement.org/ News/news.html#moose
الاختبارات غير العشوائية للتدخلات	TREND	http://www.ajph.org/chi/content/full/94/3/361
التجارب العشوائية ذات الشواهد	CONSORT	http://www.consort-statement.org/
أخلاقيات البحث	إعلان هلسنكي	http://www.wma.net/e/policy/b3.htm
دراسات الدقة التشخيصية	STARD	http://www.consort-statement.org/ stardstatment.htm
المراجعات المنهجية والتحاليل التلوية للتجارب العشوائية ذوات الشواهد	QUOROM	http://www.consort-statement.org/ evidence.html#quorom

كتابة البروتوكول Writing the protocol

عندما تتحقق – من خلال البحث الأدبـــي الموسع – أن مشروعك المقترح لم يسبق إجراؤه من قبل، أو من المجدي تكراره، فمن الضروري كتابة بروتوكول البحث. يجب عليك استشارة الدلائل الإرشادية المتعلقة بالموافقة من أجل نوع الدراسة التـــي تريد إجراءها للتأكد من تغطية جميع النقاط (الجدول 3.11). بشكل عام، يجب على البروتوكول أن يفسر ما يلي:

- ماذا تنوي أن تقوم به: وصف واضح للمشكلة وأسلوبك لحلها.
- تبرير أهمية سؤال البحث، وكيف يساهم في المعرفة
- وصف السكان، أوالموقع، أو التدخل، أو الملاحظة
- تفاصيل تصميم الدراسة التـــي يجب أن تضم ما يلي:
  - استراتيجية العينة

- عدد المشاركين
- المتغيرات الأكثر أهمية، بما في ذلك متغيرات الالتباس المحتملة potential confounding variables
- طرق جمع المعطيات بما فيها الاختبار الاستباقي
- ضمان الجودة
- تسجيل المعطيات وتدبيرها
- معالجة المعطيات وتحليلها
- الميزانية وجدول الأعمال (متضمناً موارد التمويل وجميع الموارد المطلوبة)
- دور ومسؤولية جميع المشاركين
- لجنة المراجعات الأخلاقية التـــي سيعرض عليها الاقتراح للموافقة عليه
- خطة النشر: كيفية نشر وتطبيق النتائج
- التخطيط لاستيفاء المعلومات الارتجاعية للمجتمع

تتعرض بروتوكولات البحث لانتقاد شديد وهي الأساس الذي تعتمد عليه للبحث عن التمويل والموافقة الإخلاقية على دراستك. تطلب بعض المجلات البروتكولات لمراجعة الزملاء، بنفس طريقة أوراق البحث. تتنوع الممارسات، ولكن إذا أقرت مراجعة الزملاء هذا البروتكول وتم نشره في المجلة، فغالبا ما يقوم المحررون بمراجعة الورقة التـــي تحتوي على النتائج الرئيسية للدراسة.

إجراء البحث Doing the research

بعد كتابة البروتوكول يجب عرضه للتعليق والمراجعة عند الضرورة. في حالة الدراسات الوبائية الرئيسية، كثيراً ما يحدث تأخير طويل بين تحضير البروتوكول والبدء في المشروع بسبب عملية طلب المنحة. ينبغي أن تُصَمِّم مشاريع الطلبة بحيث يمكن إجراؤها بسرعة حيث أن الوقت المتوفر محدود جداً في أغلب الأحيان.

ينبغي ألا تحتاج مشاريع الطلبة موارد كبيرة، ويجب أن يتولى المشرف مسؤولية تأمين تلك الموارد الضرورية. كما يجب أن يتولى المشرف تسليم المشروع للحصول على الموافقة الأخلاقية في الوقت المناسب.

مشاريع المجموعات تتطلب تقسيم العمل بشكل معقول وفي أغلب الأحيان يكون من المفيد قيام أحد أعضاء المجموعة بالتواصل مع المشرف. هناك ضرورة

لمراجعة التقدم بشكل منتظم، وان يُسمَح بمهلة لإجراء اختبار استباقي للاستبيانات وإجراء دراسة ارتيادية لعملية جمع العينات والمعطيات.

يجب أن ينتهي المشروع بالتقديم الشفهي لكل الصف (مسبوق بتجربة إن أمكن)، ويلي ذلك تقرير مكتوب يمكن تعميمه على من يهمهم الأمر. يمكن استخدام التقرير للأغراض التعليمية أو كأساس لمزيد من الدراسات.

تحليل المعطيات Analysing the data

يوجد اختيار واسع من برمجيات الإحصاء والوبائيات، وتتراوح بين الجداول الشاملة التـــي يمكنها إجراء تحاليل محدودة، من خلال البرمجيات المعدة لتحاليل معينة، إلى البرمجيات التـــي تقوم بتحاليل جميع الأغراض ولها القدرة عى القيام بمعظم التحاليل الإحصائية المطلوبة للبحوث الوبائية. قام الرصد الوبائي بإعداد كتالوج حول المصادر الوبائية المتوفرة مجاناً أو بأسعار مخفضة (http://www.epimonitor.net). يمكن تحميل برنامج وبائيات روثمان Rothman's Episheet من موقع http://www.oup-usa.org/epi/rothman. كما توزع مجاناً البرامج العامة مثل برنامج "OpenEpi" أو برنامج "EpiInfo" الصادر عن مراكز مكافحة الأمراض الأمريكية: يمكن أن تكلف البرامج التجارية ما يعادل عدة آلاف من الدولارات الأمريكية.

عند اختيار البرمجيات، قد ترغب في تقييم كيفية تعامل البرنامج مع إدخال البيانات والمتغيرات المفقودة، ومدى قدرة البرنامج على التحديث، وإدراج مجموعات البيانات، وأنماط التحليل التـــي يمكن أن يقوم بها، ووجود مميزات كتابة التقارير أو الرسوم البيانية، واختيارات إعداد الخرائط.

النشر Getting published

عليك التفكير بالمكان الذي ستنشر فيه دراستك أثناء مراحل التخطيط. الطريقة الأمثل لحل الخلافات الخاصة بالنشر هو تجنب هذه الخلافات في المقام الأول، مما يعنـــي اتخاذ القرار مبكراً حول من سيكون المؤلف في مجموعة الباحثين - ومقدار الكتابة التـــي سيقوم بها كل فرد.

في أغلب الأحيان تحتوي الدلائل الإرشادية الخاصة بالتقديم للمجلات على معلومات مفيدة حول مواصفات تصميم الدراسات وإعداد التقارير، ويستحيل في العديد منها تصحيحها بعد الانتهاء منها. يجب استشارة الدلائل الإرشادية

التوافقية ذات العلاقة (انظر الجدول 3.11) بشأن نوع الدراسة التي تجريها، وتأكد أن البروتكول الخاص بك يشمل جميع هذه النقاط. قد يشترط مصدر الدعم نشر الدراسة في مجلة مفتوحة يمكن للجميع الوصول إليها، وقد تحتاج إلى تسجيل الدراسة التجريبية تسجيلاً معتمداً لاستيفاء الحد الأدنى من متطلبات النشر لدى المجلات الكبرى.

الجدول 4.11 أمثلة للمجلات المراجعة من الزملاء التي تنشر البحوث الوبائية

المجلة الأمريكية للوبائيات	http://aje.oxfordjournals.org
المجلة الأمريكية للصحة العمومية	http://www.ajph.org/
Annals للوبائيات	http://www.annalsofepidemiology.org/
نشرة منظمة الصحة العالمية	http://www.who.int/bulletin/en/
cadernos de Saude publica	http://www.ensp.fiocruz.br/csp/
الأمراض المعدية الناشئة	http://www.cdc.gov/ncidod/EID/
أبعاد الصحة البيئية	
البحوث البيئية	
Epidemiologia e prevenzione	http://www.zadig.it/eprev/
المراجعات الوبائية	http://epirev.oxfordjournals.org/
الوبائيلت	http://www.epidem.com/
المجلة الأوروبية للوبائيات	http://www.springerlink.com/link.asp?id=102883
المجلة الدولية للوبائيات	
مجلة الوبائيات السريرية	http://journals.elsevierhealth.com/periodicals/jce
مجلة الوبائيات وصحة المجتمع	http://jech.bmjjournals.com/
المكتبة العامة للعلوم الطبية	http://medicine.plosjournals.org
Revista de Saude Publica	http://www.fsp.usp.br/rsp/
Revista Panamerican de Salud Publica	http://revista.paho.org/
مراجعة وبائيات الصحة العمومية	
المجلة الطبية البريطانية	http://bmj.bmjjournals.com/
لانست	http://www.thelancet.com/
البلاغات الوبائية الأسبوعية	http://www.who.int/wer/en/

قراءات إضافية Further reading

لا يوجد قصور في المواد المقروءة في علم الوبائيات. يحتوي (الجدول 4.11) على قائمة المجلات المراجعة من الزملاء. ينشر الكثير من البحوث الوبائية في المجلات الطبية العامة، وبعض هذه المجلات لها سياسات تسمح بتوفير البحوث مجاناً على الإنترنت عندما تتعلق بالبلدان النامية. جميع محتويات المجلات المفتوحة والمتاحة للجميع

الإطار 1.11 مبادرة تيسير الوصول إلى البحوث الصحية عبر الإنترنت (HINARI)

توفر مبادرة تيسير الوصول إلى البحوث الصحية عبر الإنترنت المجلات الرئيسية مجاناً أو بسعر مخفض في مجال العلوم الطبية والحيوية والعلوم الاجتماعية المتعلقة بها للمعاهد المحلية غير الربحية في البلدان النامية. وقد تأسست في كانون الثاني/يناير عام 2002 وقد أهدى أكثر من 70 ناشراً المحتويات الخاصة بهم للمبادرة. تحتاج الجهات المشاركة إلى حواسيب متصلة بالإنترنت بسرعة عالية. يمكن العثور على تفاصيل التقدم للتسجيل بالمبادرة على موقع منظمة الصحة العالمية (http://www.who.int/hinari/en)

يمكن وصول القراء إليها مجاناً وتدير منظمة الصحة العالمية بالتعاون مع كبار الناشرين لإتاحة جميع محتويات مجلاقمم مجاناً أو بسعر مخفض للمعاهد في البلدان النامية، وتعرف هذه المبادرة بمبادرة هناري HINARI (الإطار 1.11).

(الجدول 5.11) به توصيات لقراءة كتب أكثر تقدماً. تنشر أيضاً الوكالات غير الحكومية، والحكومية كماً هائلاً من المعلومات الوبائية المفيدة، ويجب استشارة هذه المصادر بشكل منهجي لقراءة الخلفيات حول موضوع معين.

الجدول **5.11** مقترحات لمزيد من القراءة حول الوبائيات

Baker D, Kjellstrom T, Calderon R, Pasides H, eds. *Environmental epidemiology*. Document WHO/SDE/OEH/99.7, Geneva, World Health Organization, 1999. (order from: SMI Books, Stevenage, United Kingdom, webmaster @ earthprint.com)

Bradford Hill A. *Principles of Medical Statistics,* 12th ed. Lubrecht & Cramer Ltd, 1991

Checkoway H, Pearce N, Crawford-Brown D. Research methods in occupational epidemiology. New York, Oxford University Press, 1989.

Coggon D, Rose G, Barker DJP. *Epidemiology for the uninitiated.* London, BMJ Publishing Group,1997. http://bmj.bmjjournals.com/collections/epidem/epid.shtml

Detels R, McEwen J, Beaglehole R, Tanaka H. *Oxford Textbook of Public Health*. New York, Oxford University Press, 2002. (ISBN: 0 192 630 415)

Friss RH, Sellers TA. *Epidemiology for public health practice*. Maryland, Aspen, 1996.

Gordis, Leon. *Epidemiology*, 2nd ed. Philadelphia, Saunders, 2000.

Halperin W, Baker EL Jr., Monson RR. *Public health surveillance*. New York,Van Nostrand Reinhold, 1992.

Kahn HA. *Statistical methods in epidemiology*. New York, Oxford University Press, 1989.

Kleinbaum DG, Barker N, Sullivan KM. *ActivEpi Companion Textbook*, Springer, 2005. (ISBN: 0 387 955 747)

Lilienfeld DE, Stolley PD. *Foundations of epidemiology*, 3rd ed. New York, Oxford University Press. 1994.

MacMahon B, Trichopolous D. *Epidemiology: Principles & Methods*, 2nd ed. Boston, Little, Brown, 1996. (ISBN 0 316 542 229)

MacMahon B. *Epidemiology: principles and methods*. 2nd ed. Hagerstown, Lippincott-Raven, 1997.

Mausner JS, Kramer S. *Mausner & Bahn Epidemiology: an introductory text*. Philadelphia,W.B. Saunders, 1985.

Meinert, CL. *Clinical trials: design, conduct, and analysis*. New York, Oxford University Press, 1986.

Morton RF, Hebel JR, McCarter RJ. *A study guide to epidemiology and biostatistics*. Jones and Bartlett Publishers; 2004. (ISBN: 0 763 728 756)

Norell SE *A short course in epidemiology*. New York, Raven Press, 1992. (ISBN 0–881678422)

Pearce N. *A short introduction to epidemiology* Occasional Report Series 2. Wellington, Centre for Public Health Research. (ISBN: 0 473 095 602)

Petitti, Diana B. *Meta-analysis, decision analysis, & cost-effectiveness analysis: methods for quantitative synthesis*, 2nd ed. Oxford University Press, 2000. (ISBN: 0 195 133 641)

Rothman KJ, Greenland S. *Modern Epidemiology* Lippincott Williams & Wilkins; 1998 (ISBN: 0 316 757 802)

Rothman KJ. *Epidemiology: An Introduction*. New York, Oxford University Press, 2002. (ISBN: 0 195 135 547)

Sackett DL, Haynes RB, Tugwell P. *Clinical epidemiology: a basic science for clinical medicine*. New York, Little, Brown, 1985.

Szklo M, Nieto FJ. *Epidemiology: beyond the basics*. Gaithersburg, Aspen, 2000. (ISBN: 0 834 206 188)

Wassertheil-Smoller S. *Biostatistics and Epidemiology: A Primer for Health and Biomedical Professionals* Springer, 2004. (ISBN: 0 387 402 926)

تدريب إضافي Further training

تتوفر الآن دورات كثيرة تقدم التدريب حول الوبائيات للمتخرجين (انظر الجدول 6.11) للتعرف على الروابط المفيدة). تقام دورات صيفية قصيرة وهي شائعة في أمريكا الشمالية، مثل دورة "الوبائيات في موضع التنفيذ" لمدة 3 أسابيع التـــي تقدمه الوكالة الكندية المعنية بالصحة العمومية. يُعد البرنامج الأوروبـــي في مجال التدريب على التدخلات في الوبائيات (EPIET) مصدراً جيداً للدورات المشابهة في أوروبا، وتقدم شبكة برامج التدريب في الوبائيات وتدخلات الصحة العمومية (TEPHINET) دورات في 32 بلداً. كما تقدم الجامعات حول العالم دورات التخرج في الوبائيات، التـــي تشكل جزءاً من برنامج الماجستير في الصحة العمومية. تعتبر الدورة الكبرى حول الوبائيات مكتبة عمومية مجانية للمقالات في مجال الوبائيات – بمساهمات من 151 بلداً وترجمة بثمان لغات.

الجدول 6.11 روابط مفيدة للبرمجيات والدورات الوبائية

البرنامج الصيفي السنوي للوبائيات والإحصاء الحيوي، جامعة ماكغيل	http://www.mcgill.ca/epi.biostat/
الدورة الصيفية السنوية لدراسات الصحة العمومية، جامعة هارفارد	http://www.hsph.harvard.edu/summer/brochure/
الدورة الصيفية السنوية للوبائيات، جامعة ميتشغان	http://www.sph.umich.edu/epid/GSS/
البرنامج الكندي الميداني للوبائيات	http://www.phac.aspc.gc.ca/cfep-pcet/summer_c_e.html
الشبكة الصينية للتعليم والبحوث	http://www.cernet.edu.cn/
المنهج الدراسي لبرنامج الوبائيات Epiinfo	http://www.epiinformatics.com/Resources.htm
برنامج تقييم المهارات الحيوية	http://www.phru.nhs.uk/casp/casp.htm
برنامج الوبائيات المجاني Epidata	http://www.epidata.dk
البرنامج المجانـــي للصحة الوبائية	http://www.brixtonhealth.com/
مشروع صفحات الإحصاء التفاعلية	http://statpages.org/
جامعة كارلينسكا	http://www.bioepi.org/
برنامج المصادر المفتوحة	http://www.openepi.com/Menu/OpenEpiMenu.htm
النطاق العام لبرنامج الوبائيات Epiinfo	http://www.cdc.gov/Epiinfo/
البرنامج الصيفي للوبائيات والإحصائيات الحيوية الوسيطة، لمنظمة الصحة للبلدان الأمريكية	http://www.paho.org/english/sha/shaforrec.htm
مرجع وعرض على القرص المكتنز	http://www.activepi.com/
المنهج المكثف للوبائيات	http://www.pitt.edu/-super1
البرنامج الصيفي لجامعة إيرامزمس، جامعة إيرامزمس بمدينة روتردام	http://www.erasmussummerprogramme.nl/
البرنامج الأوروبـــي للتدريب على التدخلات الوبائية	http://www.epiet.org/
برنامج الوبائيات الصيفي للدارسين في جامعة جون هوبكنز	http://www.jhsph.edu/summerEpi
شبكة البرامج التدريبية للوبائيات وتدخلات الصحة العمومية	http://tephinet.org/
كلية يوميا الدولية للصحة العمومية	http://www.umu.se/phmed/epidemi/utbildning/index.html
درجة الماجستير في الصحة العمومية – منهج الإحصاء الحيوي بجامعة ألبانيا	http://statcourse.dopm.uab.edu/

أسئلة للدراسة

1.11 ترتكز الفقرة التالية على تقرير تمهيدي عن دراسة صممت لتقدير قيمة الأسبرين في الوقاية من مرض القلب التاجي. (دراسة الأطباء الصحية؛ استخدام الأسبرين في الوقاية الأولية من احتشاء عضل القلب. N Engl J Med 1988 Apr 7;318;924-6).

تُعَد دراسة الأطباء الصحية تجربة عشوائية ذات شواهد وغفل وذات تعمية مزدوجة لاختبار ما إذا كان تناول 325 ميلي غرام من الأسبرين كل يومين يخفض الوفيات الناجمة عن المرض القلبـــي الوعائي. كان المشاركون المؤهلون في الدراسة جميعهم من الأطباء الذكور تتراوح أعمارهم بين 40-84 سنة ويقيمون في الولايات المتحدة عند بدء الدراسة في عام 1982. وقد أرسل بالبريد خطابات الدعوة ونماذج الموافقة المبنية على الإطلاع والاستبيانات الأساسية إلى 261248 من الأطباء الذين تم تحديدهم عن طريق المعلومات الموجودة على شريط حاسوبـــي حُصِل عليه من الجمعية الطبية الأمريكية. بحلول 31 ديسمبر (كانون الأول) 1983، كان قد استجاب منهم 112528 وكان بينهم 59285 راغباً في المشاركة في التجربة. استُبعِد عدد كبير خلال مرحلة التسجيل بسبب تدنـــي مستوى الالتزام (بناءً على عدد الحبوب)؛ كما استبعد أيضاً الأطباء الذين لهم سوابق نزيف معدي وعدم تحمل للأسبرين. تم اختيار 11037 طبيباً بطريقة عشوائية للحصول على الأسبرين الفعال، و11034 للحصول على الأسبرين الغفل.

أثبتت هذه الدراسة أن للأسبرين تأثيراً وقائياً قوياً ضد احتشاء عضل القلب غير المميت. فهل يسعك أن تصف الأسبرين للوقاية من مرض القلب التاجي؟

2.11 الخلاصة التالية مأخوذة من ورقة حول الوفيات الناجمة عن الربو في نيوزيلندا، ونشرت في مجلة لانست (Wilson JD, Sutherland DC, Thomas AC. هل التغيير إلى استخدام ناهضات البيتا beta- agonists مع الثيوفيلين الفموي oral theophylline يزيد حالات الربو المميت؟ لانست 1981 ; 1 : 1235-37).

الخلاصة Abstract

لوحظت زيادة ظاهرة في عدد الشباب الذين يموتون فجأة بسبب الربو الحاد في السنتين الماضيتين في أوكلاند. تمت مراجعة 22 حالة مميتة. كانت عادات الوصفات لعلاج الربو قد تغيرت في نيوزيلاندا مع الزيادة الكبيرة في استعمال أدوية الثيوفيلين الفموي، لاسيما المستحضرات المستديمة الإطلاق التـــي حلت مكان الستيرويدات المستنشقة والكروموغليكات. وقد أشير إلى احتمال وجود سمية إضافية بين الثيوفيلين وناهضات البيتا-2 المستنشقة في الجرعات العالية والتـــي تؤدي إلى توقف القلب.

الطرائق Methods

تم الحصول على تفاصيل الوفيات الناجمة عن الربو من اختصاصي باثولوجيا الطب الشرعي، ومن جمعية الربو في أوكلاند، والأطباء الممارسين العامين، ومن أقسام العناية المركزة والحالات الحرجة بمستشفى أوكلاند. وتم الاتصال بالأطباء وأقارب المرضى للتعرف على طرق الوفاة وأنماط إعطاء الدواء. تم الحصول على معلومات إحصائية حول حالات الربو المميتة في نيوزيلاندا بين عامي 1974-1978 من وزارة الصحة النيوزيلاندية، أجري تشريح جثث ثمانية مرضى كانوا قد أحيلوا إلى الطب الشرعي.

مع مراعاة الطرق المستخدمة، هل تتفق مع الرأي القائل بأن التفاعل السمي للدواء قد أدى إلى زيادة اختطار الوفيات؟

الفصل الأول

1.1 إن حقيقة زيادة حالات الكوليرا في إحدى المناطق بمقدار 40 ضعفاً على تلك الموجودة في المنطقة الأخرى لا تعكس احتمال خطر الإصابة بالكوليرا في المنطقتين. ليس من المناسب مقارنة عدد الوفيات في المجموعتين، لأن المجموعة التـــي تتزود من قبل شركة ساوث ورك Southwark كانت أكبر بأكثر من ثمانـــي مرات من المجموعة المزودة من قبل شركة لامبيث Lambeth. لذا يجب مقارنة معدلات الوفيات (عدد الوفيات مقسوماً على المجموعة المزودة). في الحقيقة كان معدل الوفاة في المجموعة التـــي تزودها ساوث ورك أكبر بخمسة أضعاف من المعدل الموجود في منطقة لامبيث.

2.1 إن أفضل دليل يأتـــي من دراسات التدخل. فقد تمت مكافحة وباء عام 1854 بطريقة درامية إلى أقصى الحدود عندما أزيلت قبضة مضخة مياه وزال الوباء بسرعة على الرغم من أن البينات كانت تشير (وكان سنو Snow يعرف ذلك) إلى أن الوباء كان آخذا في الانحسار قبل هذا الإجراء. أما الدليل الأكثر إقناعاً فكان يتمثل في انخفاض معدلات الكوليرا في المجموعة المزودة من قبل شركة لامبيث في الفترة 1849-1854 (قبل الوباء) بعد أن بدأت الشركة باستخراج المياه من الجزء الأقل تلوثاً من نهر التايمز.

3.1 يشكل الأطباء مجموعة جيدة للدراسة لأنهم يكونون مجموعة مهنية محددة جيداً، وتتميز بأوضاع اجتماعية متماثلة وهي أسهل نسبياً في المتابعة. من المرجح أن يهتم الأطباء بالأمور الصحية ويتعاونوا في هذا النمط من الدراسة.

4.1 يمكن استنتاج تزايد معدلات الوفاة من سرطان الرئة بصورة درامية مع أعداد السجائر المدخنة. ليس من الممكن، اعتماداً على المعطيات وحدها، استنتاج أن التدخين يسبب سرطان الرئة؛ فقد يكون هناك عامل آخر مرتـــبط بالتدخين يسبب المرض. مع ذلك، في عام 1964، واعتماداً على

هذه الدراسة ودراسات عديدة أخرى، استنتجت الجمعية الأمريكية للجراحين العموميين أن سرطان الرئة قد نجم عن تدخين السجائر.

5.1 العامل الأول الذي ينبغي أن يؤخذ بعين الاعتبار هو توزيع المجموعة السكانية. أما تَركّز الحالات في منطقة واحدة فلا يكون مثيراً للاهتمام إلا إذا كانت المجموعة السكانية منتشرة في أنحاء المنطقة. من ناحية أخرى، من الضروري معرفة ما إذا كان البحث عن الحالات مركزاً في المناطق التـــي لا توجد فيها حالات بنفس مقدار تركيزه في مناطق وجود الحالات. وخلال فاشية ميناماتا أجري بحث مكثف في المنطقة كلها وتبين أن مراكز كبيرة وعديدة من التجمعات السكانية لا توجد فيها حالات.

6.1 تراجع حدوث الحمى الروماتيزمية المبلغ عنها بشكل دراماتيكي في الدانمارك منذ بداية القرن العشرين. قد يكون هذا التراجع حقيقياً على الرغم من ضرورة محاولة استبعاد تأثير الاختلافات في طريقة التشخيص وممارسات الإبلاغ. وبما أن المعالجة الطبية الفعالة للحمى الروماتيزمية لم تتوافر إلا في الأربعينات، فقد كانت أغلبية الانخفاض ناتجة عن أشكال من التحسن الاجتماعي والاقتصادي، في المسكن والغذاء على سبيل المثال. ويحتمل أن يكون المكروب المسؤول قد بات أقل فوعة.

7.1 يتميز الرجال غير المدخنين وغير المتعرضين لغبار الأسبست بأدنـــى معدل إصابات بسرطان الرئة، يليهم بترتيب تصاعدي الرجال المعرضون لغبار الأسبست وحده ثم الرجال المدخنون وغير المعرضين لغبار الأسبست، وأخيراً الرجال المدخنون والمعرضون لغبار الأسبست في الوقت ذاته. يعد هذا مثالاً للتفاعل بين عاملين يعملان معاً لإحداث معدل عال جداً من المرض. من الضروري من وجهة نظر الصحة العمومية ضمان امتناع المعرضين لغبار الأسبست عن التدخين، وطبعاً تخفيض تعرضهم للغبار.

الفصل الثاني

1.2 المقاييس الثلاثة هي معدل الانتشار ومعدل الوقوع ومعدل الوقوع التراكمي. أما معدل الانتشار فهو نسبة المجموعة السكانية المصابة بالمرض أو الحالة في نقطة معينة من الزمن، ويساوي تقريباً معدل الوقوع مضروباً بمدة المرض. يقيس معدل الوقوع المعدل الذي تحدث به الحالات الجديدة في المجموعة السكانية ويمكنه أن يأخذ بعين الاعتبار الفترات الزمنية المتغيرة التـــي يكون خلالها الأفراد خالين من المرض. ويقيس معدل الوقوع التراكمي مقام الكسر (أي المجموعة المعرضة للخطر) في نقطة زمنية واحدة (عند بدء الدراسة عادة)، وبالتالي فهو يقيس اختطار إصابة الأفراد بالمرض خلال فترة محددة.

2.2 يعد معدل الانتشار مقياساً مفيداً لتواتر السكري غير المعتمد على الإنسولين لأن للسكري معدل وقوع منخفضاً نسبياً ولأن من الضروري وجود مجموعة سكانية كبيرة جداً وفترة دراسة طويلة للحصول على حالات جديدة كافية لقياس معدل الوقوع. وقد يعكس التفاوت الملاحظ في (الجدول 2.2) الفروق في القياس. ومن الضروري تقييم كفاية الطرائق المستعملة في عمليات المسح المختلفة؛ كما يجب النظر في معدلات الاستجابة في المسح وفي الطرائق المخبرية، بجانب مجموعة من الأمور الأخرى. ومع ذلك يجب ملاحظة أن المعايير النموذجية تُطبّق على أساس مستويات غلوكوز الدم بعد إجراء اختبار الجرعة المعيارية للغلوكوز. من المحتمل أن يكون قدر كبير من التفاوت في انتشار السكري حقيقياً وناجماً، في جزء منه على الأقل، عن اختلافات في التغذية والتمارين الرياضية وعناصر أخرى في نمط الحياة.

3.2 يتم حساب الاختطار المعزو للسكان أو الكسر المعزو (للسكان) كما يلي:

$$\frac{30.2 - 17.7}{30.2} = 0.414$$

وهي تمثل 41.4%

4.2 فرق الاختطار ونسبة الاختطار.

5.2 على الرغم من أن الاختطار النسبـــي لا يتجاوز حوالي 1.5، فإن اختطار المجموعة السكانية المعزو يبلغ حوالي 20% (أي حوالي 20% من حالات سرطان الرئة في مجموعة نموذجية من بلد متقدم يمكن أن تعزى إلى التعرض لدخان المدخنين (التدخين السلبـــي). يرجع هذا إلى أن حوالي نصف المجموعة السكانية معرض للتدخين السلبـــي.

6.2 يضمن التقييس حسب العمر أن تكون الفروقات في معدلات الوفاة غير ناجمة ببساطة عن فروقات في التوزع العمري في المجموعات السكانية. إن تقييس المعدلات الخام تأخذ توزع العمر بعيداً عن الصورة وبالتالي تسمح بمقارنة المجموعات السكانية ذوات التركيبات العمرية المختلفة باستخدام جمهرة ذات توزع عمري معياري.

7.2 يمكن استخدام أي المعدلين وحتـــى عدد الوفيات الناجمة عن السرطان. يعتمد جميعها على كيفية تفسير المعلومات. يشير عدد الحالات إلى أي جزء من البلد يوجد فيه العدد الأكبر من حالات السرطان التـــي تحتاج إلى المعالجة. يشير المعدل الخام إلى المكان الذي يوجد فيه أعلى عدد حالات للفرد per capita، لكن المعدل الخام المرتفع قد يشير فقط إلى وجود عدد كبير من المسنين في تلك المنطقة. مع ذلك، تشير المُعَدَّلات المُعَيِّرة حسب العمر عن مكان وجود أعلى اختطار للسرطان الذي قد يكون الخطوة الأولى في تصميم الدراسات الوبائية لتحديد عوامل الاختطار التـــي يمكن الوقاية منها.

8.2 هذان المعدلان يعكسان حقيقة انخفاض متوسط مأمول الحياة في كوت ديفوار ولا يوجد عدد كبير من الناس في الفئات العمرية المتقدمة في السن (ويزداد اختطار السرطان مع تقدم العمر).

9.2 لا يمكن إجراء المقارنات بدون استخدام المعدلات المقيسة حسب العمر في كلا البلدين. يمكن أن يرجع وقوع المعدلات الخام العالية في اليابان إلى وجود أعلى مأمول للحياة في العالم فيها وإلى وجود العديد من المسنين في اليابان أكثر من كوت ديفوار – أي بها مجموعات سكانية ذوات توزعات عمر مختلفة بشكل أساسي.

في الحقيقة، معدل السرطان المعير حسب العمر باليابان هو 119.2 لكل 100000 نسمة مقارنة بكوت ديفوار (التـــي يكون فيها المعدل 160.2 لكل 100000 نسمة – انظر أعلاه). باستخدام تقييس العمر، تزيد معدلات كوت ديفوار بينما تقل معدلات اليابان.

الفصل الثالث

1.3 تتمثل التصميمات الرئيسية للدراسات الوبائية في المسح القائم على المقطع العرضي، ودراسة الحالات والشواهد، والدراسة الأترابية، والتجربة العشوائية ذات الشواهد. توجد نقاط القوة والضعف النسبية لكل منها موجزة في النص وفي (الجدولين 3.3 و4.3).

2.3 ستبدأ دراسة الحالات والشواهد بحالات سرطان الأمعاء، وتُفَضَّل الحالات المشخصة حديثاً، ومجموعة من الشواهد (غير المصابين بالمرض) من نفس المجموعة السكانية الأصلية (لتجنب تحيز الاختيار). سيتم سؤال الحالات والشواهد حول نظامهم الغذائي المعتاد في الماضي. قد يكون تحيز القياس مشكلة. من الصعب تذكر النظام الغذائي القديم بدقة بالغة، كما أن تطور المرض قد يؤثر على استعادة الذكريات. سيقارن التحليل محتويات غذاء الحالات والشواهد للسيطرة على المتغيرات المحتملة للالتباس.

في الدراسة الأترابية، تُجمَع المعطيات المُفَصَّلة حول النظام الغذائي في مجموعة كبيرة من الأفراد الخالين من مرض الأمعاء؛ تتم متابعة الأترابية على مدى عدة سنوات ويتم تحديد جميع الحالات الجديدة من سرطان الأمعاء. يُنسَب اختطار المرض إلى محتوى الدهن في الغذاء عند بداية الدراسة وأثناءها. يثير تصميم هذه الدراسة عدة مشاكل لوجستية لكن يثير الانحياز المنهجي مشاكل أقل.

3.3 الخطأ العشوائي هو التفاوت بين القيمة الملاحَظة وقيمة الجمهرة الحقيقية الناجمة عن المصادفة فقط. يمكن خفض هذا الخطأ بزيادة حجم عينة الدراسة وتحسين مُعَوَّلِيَّة طريقة القياس.

4.3 يحدث الخطأ المنهجي عند وجود نزعة للوصول إلى نتائج تختلف اختلافاً منهجياً عن القيم الحقيقية. المصادر الرئيسية للخطأ المنهجي هي تحيز الانتقاء وتحيز القياس.

يحدث تحيز الانتقاء عندما يختلف الأفراد المشاركون في الدراسة اختلافاً

منهجياً عن غير المشاركين فيها. يمكن خفض إمكانية تحيز الانتقاء بوضع تعريف واضح وصريح لمعايير الدخول في الدراسة، ومعرفة التاريخ الطبيعي للمرض وتدبيره، ومعدل الاستجابة العالية.

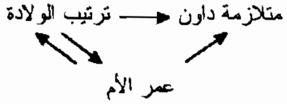
يحدث تحيز القياس عندما يوجد خطأ منهجي في القياس أو في تصنيف المشاركين في الدراسة. يمكن خفض تحيز القياس بالتصميم الجيد للدراسة بما في ذلك المعايير النموذجية للمرض على سبيل المثال، والاهتمام المفصل بالتحكم في جودة طرق القياس، وجمع المعطيات بدون معرفة الحالة المرضية للمشارك.

5.3 يستخدم الاختطار النسبـــي (RR) في الدراسات الاستباقية (مثل الدراسة الأترابية) بينما تُحسَب نسبة الأرجحية في دراسة الحالات والشواهد (دراسة استعادية). في دراسة الحالات والشواهد، يوجد المصابون بالمرض وغير المصابين به (بما في ذلك المُعَرِّضون وغير المُعَرِّضين). لذلك من المهم حساب نسبة إمكانية وقوع حدث ما إلى نسبة عدم وقوعه، أي تحديد فرص الأصحاء أن يصبحوا مرضى.

في أغلب الأحيان لا يحسب أبداً الاختطار النسبـــي في دراسات الحالات والشواهد. عند حساب الاختطار النسبـــي تتم مقارنة وقوع المُعَرِّضين بوقوع غير المُعَرِّضين (إمكانية وقوع المرض لدى المُعَرِّضين وغير المُعَرِّضين).

6.3 في حالة المرض النادر (مثل معظم السرطانات)، يتشابه الاختطار النسبـــي ونسبة الأرجحية بشكل كبير. يرجع ذلك إلى صيغة نسبة الأرجحية وهي: المرضى المعرضون × غير المرضى غير المعرضين/ المرضى غير المعرضين × غير المرضى المعرضين.

7.3 يُعتَبَر عمر الأمهات عامل التباس: وهو يرتبط بترتيب الولادة ويُعتَبَر عامل اختطار حتـــى لو كان ترتيب الولادة منخفضاً. في عينة أخرى حيث يكون أعمار جميع الأمهات دون 30 عاماً، لن يوجد ترابط مع ترتيب الولادة.



هناك طريقة واحدة لتجنب الالتباس وهي التصنيف وفقاً لعمر الأمهات.

الفصل الرابع

1.4 إن مجموع n = 10 ملاحظات هو 679.1 كيلوغراماً؛ والمتوسط هو 67.91؛ والوسيط هو 67.3 – لاحظ أن هناك ملاحظتين قيمتيهما 67.3 في وسط المجموعة ووضعا على الترتيب؛ والتفاوت هو 104.03 كيلوغراماً ^{2}؛ والانحراف المعياري هو 10.20 كيلوغراماً؛ والخطأ المعياري هو 3.23 كيلوغرامات.

2.4 غالباً ما يستخدم الوسيط للإبلاغ عن الدخل الشخصي لمجموعة ما لأنه لا يتأثر كثيراً بمستويات الدخل المرتفعة جداً وهي قليلة، مما يجعل متوسط دخل المجموعة أحياناً أكثر بكثير من مستويات معظم الأفراد.

3.4 يوجد اختلافان رئيسيان بين هذه النماذج. أولاً، بينما تكون المتغيرات المستقلة هي نفسها بالنسبة للثلاثة جميعهم، إلا أن المتغيرات غير المستقلة (الاتكالية) مختلفة تماماً، ويكون المتغير غير المستقل (الاتكالي) للتحوف الخطي متغيراً مستمراً، ويكون التحوف اللوجستـــي ممثلاً لمتغير ثنائي التفرع مثل وجود أو غياب بعض الخصائص، ونماذج البقاء تكون مقياس الفترة الزمنية من نقطة معينة حتـــى يقع حدث قبل التحديد. يمثل معامل التحوف الخطي كلا الاختلافين بين المتوسطات أو الميول، ويمثل معامل التحوف اللوجستـــي نسب الأرجحية، وبالنسبة لمعامل نماذج البقاء فإنه يمثل نسب معدلات المخاطر.

4.4 كلما كان أضيق كان ذلك أفضل. هذا حقيقي حيث أن مفهوم فترة الثقة هو متوسط العينة على سبيل المثال، وهو قيمة متوسط السكان الذين تؤخذ منهم العينة، ويكون في منتصف فترة الثقة. بالإضافة إلى ذلك، قد يتوقع أن 95% من هذه الفترات تحتوي على القيمة الحقيقية لمتوسط السكان وكلما قصرت الفترة كلما اقترب متوسط العينة على الأرجح من متوسط السكان.

5.4 بصفة عامة، يجب أن تتواجد الجداول التـــي تمثل المعطيات أو النتائج وحدها في المخطوطة أو التقرير. هذا يعنـــي أن القارئ يجب أن يكون قادراً على تفسير المعطيات المعروضة بدون وجود مراجع للنص أو لوثائق

أخرى. عنوان الجدول ضروري لهذا الغرض. في الحالة النموذجية، تتكون جداول المعطيات من مجموعة من الخلايا وينبغي أن ينص عنوان الجدول على "ماذا، وكيف يصنف، وأين ومتى" بالنسبة للمعلومات الموجودة في الخلايا. على سبيل المثال، عدد المشاركين ونسبتهم المئوية، والتصنيف حسب العمر، والعرق، والجنس. دراسة كارديا CARDIA 2006.

6.4 في هذه الحالة، $ب_1$ = متوسط الذكور - متوسط الإناث = 5 كيلوغرامات، مصححة بالنسبة لسائر المتغيرات المستقلة في النموذج.

7.4 في هذه الحالة، $ب_1$ = 5.0 تمثل الميل للعلاقة بين العمر ووزن الجسم، وتُفَسَّر على أنها الزيادة في وزن الجسم لكل سنة زيادة في العمر، وفي هذه الحالة يعنـــي أن وزن الجسم يزيد 0.5 كيلوغرام لكل سنة زيادة في العمر.

الفصل الخامس

1.5 عملية تحديد ما إذا كان الترابط الملاحظ يحتمل أن يكون سببياً.

2.5 هذا يعنـــي أن بعض العوامل السببية تؤدي إلى التعرض لعوامل أخرى هي السبب المباشر للمرض. على سبيل المثال، يرتبط الدخل المنخفض بانخفاض تناول الفواكه والخضروات في المملكة المتحدة (الشكل 9.5). يرتبط انخفاض تناول الفواكه والخضروات بدوره بارتفاع الضغط الانبساطي. يحدد الدخل النظام الغذائي، الذي يحدد نتيجة صحية ما؛ تراتب الأسباب.

3.5 الجزء المعزو للتدخين= (602–58)/602 = 0.904، أو 90%. الجزء المعزو للتعرض للأسبست = (602–123)/602 = 0.796، أو 80%. استبعاد أحد العوامل يمكن أن يخفض وقوع سرطان الرئة إلى الحد الذي تشير إليه هذه الأجزاء الأساسية. القرارات المتخذة حول برامج الوقاية ستعتمد أيضاً على النجاح المحتمل في خفض التعرضات لأي من العاملين. يُعتَبَر خفض عادات التدخين بين عمال الأسبست أمراً هاماً بشكل واضح، لكن إذا أمكن التخلص الكامل من التعرض للأسبست بواسطة التغيرات التكنولوجية، وهذا قد يحقق في الواقع المزيد من الوقاية. من أجل حساب الاختطار المعوز للسكان، من الضروري أيضاً معرفة نسبة السكان المدخنين وما هي النسبة التـــي تتعرض للأسبست أثناء العمل.

4.5 تتضمن المعايير: الطبيعة الزمنية للعلاقة، والإقناعية، والاتساق، وقوة الترابط، والعلاقة بين الجرعة والاستجابة، والعكوسية، وتصميم الدراسة. من بين هذه المعايير، تعد السلطة الزمنية فقط هي الضرورية؛ وفي النهاية يكون القرار ضرورياً.

5.5 لا يستطيع أحد التأكد من أن الترابط سببـــي على أساس هذا الدليل وحده: لذا لا يمكن التوصية بسياسة سحب الدواء. سيكون من الضروري تقييم تأثيرات التحيز (القياس، الانتقاء) والالتباس في الدراسة ودور المصادفة. إن لم يكن التحيز والمصادفة هما التفســـير المحتمل، عندئذ

يمكن تطبيق المعايير السببية. في الحقيقة، عندما أُخِذَت جميع الأدلة بعين الاعتبار في مثل هذه الدراسة في نيوزيلندا، استنتج القائمون بالاستقصاء احتمال أن يكون الترابط سببياً.[28]

6.5 العلاقة الزمنية هي الأكثر أهمية. هل استهلك المرضى الزيت قبل إصابتهم بالمرض أم بعدها؟ إن لم تتوفر المعلومات حول المادة الكيميائية الموجودة في الزيت والمرتبطة بالمرض، فمن المستحيل تقييم الإقناعية أو الاتساق. لذا، يمكن أن تشكل القوة والعلاقة بين الجرعة والاستجابة المعتمدة على المعلومات حول استهلاك الزيت، المواد التالية المطروحة للدراسة. وحيث أن إيجاد السبب المحتمل يعتبر أولوية ملحة، فإن الأسلوب الأكثر ملاءمة سيكون إجراء دراسة الحالات والشواهد، مع التحليل الكيميائي للزيت وعينات الرصد البيولوجي. سيكون من الحكمة التدخل بمجرد تحقيق العلاقة الزمنية بوضوح، وظهور قوة الترابط العالية لاسيما إن لم يكن هناك سبب آخر محتمل.

7.5 من المقبول أن تقع التأثيرات الحادة خلال ساعات أو أيام من التعرض. تستخدم المجموعة المعرضة كشواهد خاصة. تعرض المجموعة السكانية في الأيام الحارة، وفي الأيام الأكثر برودة تستخدم نفس المجموعة كشاهد. إذا استخدمت المعطيات اليومية، فإنه يمكن اعتبار أن حجم أو صفات المجموعة السكانية لا تتغير أثناء فترة الدراسة كما يجب تجنب الالتباس.

8.5 يجمع التحليل التلوي المعطيات من أكثر من دراسة واحدة لتحقيق استنتاجات أكثر ثباتاً ودقة فيما يخص الترابطات السببية. لاستخدام هذه الطريقة تحتاج كل دراسة إلى استخدام نفس التعرض ومتغيرات النتائج الصحية والخصائص الأساسية للسكان (العمر، والجنس، وغيرهما) يجب أن تكون هي نفسها في كل دراسة.

9.5 يزداد اختطار الداء القلبي الإقفاري بحوالي الضعف في الشريحة الخمسية الأدنى وهي تمثل المستهلكين الأقل في تناول الفواكه والخضروات عنه في الشريحة الخمسية الأعلى وهي الأكثر في استهلاك الفواكه والخضروات (الشكل 8.5). تتراوح مستويات تناول الفواكه والخضروات في (الشكل 9.5) بالنسبة للشرائح الخمسية الأعلى والأدنى بين 300 و150 غراماً

تقريباً يومياً، على الترتيب. تشير هذه التقديرات مجتمعة إلى زيادة تعرض المجموعات الأقل في الدخل لاختطار الداء القلبـــي الإقفاري بمقدار أربعة أضعاف مقارنة بالمجموعات الأعلى في الدخل بالنسبة لاستهلاك الفواكه والخضروات. من الواضح أن إجراءات وسياسات الصحة العمومية تحتاج إلى إيجاد السبل لجعل تناول الفواكه والخضروات أكثر شيوعاً بين الأسر المنخفضة الدخل. يشير (الشكل 9.5) إلى أن أسعار الفواكه قد تكون عاملاً أساسياً في المملكة المتحدة على الأقل. مثلما طبقت الضرائب على المنتجات غير الصحية مثل التبغ، فمن الأجدر تقديم إعانات مالية لإنتاج وتوزيع الفواكه والخضروات. يمكن استهداف غذاء المدارس أيضاً لتحسين النظم الغذائية في هذا المجال.

الفصل السادس

1.6 المستويات الأربعة للوقاية هي: البدئية والأولية والثانوية والثالثية. سيضم البرنامج الشامل للوقاية من السكتة أنشطة على كل من هذه المستويات.

تشمل الوقاية البدئية الحد من الزيادة في عوامل الاختطار الرئيسية على المستويات السكانية بالنسبة للأمراض المزمنة الشائعة بما فيها السكتة.

أما الوقاية الأولية فتشمل كل من وقاية السكان من خلال تشريعات الصحة العمومية والتغيرات البيئية الموجهة لجميع السكان، وكذلك استراتيجية "الاختطار العالي" التـــي تستهدف معالجة الأفراد المعرضين لاختطار عال لحدوث سكتة حادة بشكل عام.

برامج الوقاية الثانوية تشمل المعالجة المبكرة والتأهيل. إذا أدرج الناس الذين عانوا سابقاً من نوبة قلبية أو سكتة في استراتيجية الوقاية من الاختطار العالي، في الواقع، هذا يدمج استراتيجية الاختطار العالي مع الوقاية الثانوية.

تشمل الوقاية الثالثية تأهيل المرضى الذين يعانون من تأثيرات طويلة الأمد أو عواقب السكتة.

2.6 لا يمكن الإجابة على ذلك بمصطلحات عامة. يحتاج كل برنامج محتمل للوقاية إلى تقييمه في السياق. يجب توازن كل برنامج بخليط ملائم من السكان وأنشطة عالية الاختطار تعتمد على عدد من العوامل بما في ذلك مستويات السكري والسمنة، وهما عاملي الاختطار الرئيسيين، والرعاية السريرية ميسورة التكلفة، ومبادئ العدالة. يكمن التحدي ليس في الاختيار بين أحد الأساليب أو بين غيرها من الأساليب الأخرى، لكن في تحريك الاستثمار تجاه أساليب المجموعات السكانية أثناء تحسين جودة الأساليب عالية الاختطار الموجودة في العملية.

3.6 لكي يكون المرض مناسباً للتحري لا بد أن يكون خطيراً، ويجب أن يكون التاريخ الطبيعي للمرض مفهوماً، وأن تكون هناك فترة طويلة بين تطور العلامات الأولى وظهور الداء الصريح، ويجب توفـــر علاج فعال،

وعادة لا بد أن يكون انتشار المرض كبيراً.

4.6 استخدمت جميع تصاميم الدراسة لتقييم برامج التحري. أما التجارب العشوائية ذوات الشواهد فهي مثالية، لكن تستخدم أيضاً دراسات المقطع العرضي، والدراسات الأترابية، ودراسات الحالات والشواهد.

الفصل السابع

1.7 تراجعت نسبة الوفيات الناجمة عن الأمراض المعدية في الولايات المتحدة الأمريكية منذ عام 1950 وأصبحت الأمراض المزمنة أكثر أهمية. يعتبر التغير الديموغرافي، مع النسبة المتزايدة من المسنين، أحد تفسيرات هذا التراجع. قد يكون من المفيد أن تتوفر معطيات الوفيات المصنفة وفقاً للعمر الناجمة عن كل مرض على حدا لإتاحة المزيد من فحص الاتجاهات. تم تطوير تفسيرين عامين لتناقص وفيات الأمراض المعدية المصنفة وفقاً للعمر. التفسير الأول هو أنه كان هناك انخفاض عام في استعداد الثوي بسبب تحسن التغذية والإصحاح. يُحتَمَل أن يكون ذلك هو السبب الأكثر أهمية لاسيما بالنسبة للتحسن المبكر. والتفسير الثاني هو أنه ربما تكون التدخلات الطبية الخاصة قد لعبت دوراً في ذلك، لاسيما منذ الخمسينات.

2.7 ينبغي الاحتفاظ بسجل لحالات الحصبة الأسبوعية (أو اليومية) التي تم اكتشافها في العيادات ومن قبل الممارسين الصحيين (أطباء الصحة) في المنطقة. يجب إثبات مستوى الخلفية "الطبيعية" (ربما حالتين أو أقل أسبوعياً) ومستوى عتبة الوباء الوشيك (ربما يكون ضعف أو 3 أضعاف مستوى الخلفية). عند تجاوز العتبة، ينبغي اتخاذ إجراءات الوقاية.

3.7 تبدأ سلسلة العدوى للسَّلْمونيلَة المنقولة بالغذاء من المادة الغائطية (سواء براز الإنسان أو الحيوانات ولاسيما الدجاج) ثم تنتقل إلى الماء أو الطعام مما يؤدي إلى العدوى عند تناولهما. بدلاً من ذلك، قد تنتقل العدوى من البراز إلى الأيدي ومنها إلى الطعام (أثناء إعداد الطعام) مما يؤدي مجدداً إلى العدوى.

4.7 أعدت النظم الصحية الدولية المُراجَعَة (2005) دستوراً واحداً للإجراءات والممارسات المعنية بالتدابير الروتينية بالصحة العمومية.

لا تتضمن النظم الصحية الدولية (2005) آلية تنفيذ بالنسبة للبلدان التي تفشل في المطاوعة في الاستعداد.

تحتاج البلدان إلى تلبية المتطلبات البشرية والمادية من أجل:

- تنمية وتقوية القدرات الصحية العمومية الضرورية والحفاظ عليها، وحشد الموارد الضرورية لهذا الغرض
- اتخاذ الاحتياطات القانونية والإدارية الضرورية
- تعيين نقطة اتصال وطنية معنية بالنظم الصحية الدولية
- تقييم الأحداث التـــي تقع داخل الأقليم والتـــي قد تشكل حالة صحية عمومية طارئة ذات اهتمام دولي والإبلاغ عنها
- تطبيق الإجراءات في بعض المطارات الدولية والموانـــي والأنفاق، بما في ذلك الفحص الروتينـــي وإجراءات المكافحة.

5.7 المستويات الأربعة للوقاية هي: البدئية والأولية والثانوية والثالثية. سيضم البرنامج الشامل للوقاية من السل أنشطة على كل مستوى من هذه المستويات.

تشمل الوقاية البدئية تجنب دخول الحالات المعدية بين مجموعة سكانية من الأصحاء. من الممكن أن يُطلَب من الأفراد القادمين من المناطق الموطونة endemic areas تقديم الدليل على خلوهم من العدوى قبل دخولهم مناطق غير موطونة. علاوة على ذلك، يمكن الاهتمام بالعوامل التـــي تزيد من اختطار السل، مثل الازدحام والفقر وسوء التغذية.

تشمل الوقاية الأولية التمنيع واكتشاف الحالات، لتجنب انتشار المرض.

برامج الوقاية الثانوية تشمل العلاج المبكر والفعال للمصابين بالعدوى.

أما الوقاية الثالثية، فتشمل تأهيل المرضى الذين يعانون من التأثيرات طويلة الأمد أو من عواقب السل ومعالجته.

الفصل الثامن

1.8 هذا المصطلح شديد التناقض من حيث أن الوبائيات تتناول المجموعات السكانية بينما يتعامل الطب السريري مع الأفراد من المرضى. مع ذلك، فإن هذا التعبير ملائم لأن الوبائيات السريرية تدرس مجموعات من المرضى.

2.8 تكمن محدودية هذا التعريف في عدم وجود أسس حيوية لاستعمال نقطة فيصل اعتباطية كأساس لتمييز الطبيعي من غير الطبيعي. في العديد من الأمراض، يزداد الاختطار بازدياد مستويات عوامل الاختطار ويقع قدر كبير من عبء المرض على كاهل الأفراد في المجال الطبيعي.

3.8 حساسية الاختبار الجديد = 10/8 × 100 = 80% ونوعيته = 10000/9000 × 100 = 90%. يبدو أن الاختبار الجديد جيد؛ يتطلب اتخاذ القرار بصدد استعماله على عامة السكان وجود معلومات حول قيمته التنبؤية الإيجابية، التـــي تبلغ في هذه الحالة 1008/8 = 0.008. ترتبط هذه القيمة الشديدة الانخفاض إلى قلة انتشار المرض. لهذا السبب، ليس من الملائم التوصية باستخدام الاختبار بشكل عام.

4.8 القيمة التنبؤية الإيجابية لاختبار التحري هي تناسب الأفراد ذوي النتائج الإيجابية والمصابين بالمرض فعلاً. المحدد الرئيسي للقيمة التنبؤية الإيجابية في انتشار المرض قبل السريري في المجموعة السكانية المتحراة. إذا كانت المجموعة السكانية ذات اختطار منخفض للإصابة بالمرض، فستكون معظم النتائج الإيجابية كاذبة. تعتمد القيمة التنبؤية أيضاً على حساسية ونوعية الاختبار.

5.8 مزايا التجارب العشوائية ذوات الشواهد تكمن في أنها تسمح بحساب ما يلي:

- مكاسب المعالجة بالنسبة لمن لم يحصلوا عليها- أو خفض الاختطار النسبـــي (RRR)
- المكسب الحقيقي للمعالجة (أو اختطار الحدث بدون المعالجة). يعبر عن ذلك بالفرق في المعدلات بين المجموعتين - خفض الاختطار المطلق (ARR)

- العدد المطلوب معالجته (NNT) للوقاية من حدث ما خلال فترة زمنية معينة.

6.8 أ) 2.65%

ب) 2.35%

ج) 12%

د) 0.30% (2.65%-2.35%)

هـــ) العدد المطلوب معالجته (NNT) للوقاية من مرض قلبـــي وعائي واحد خلال 6.4 سنة هو 333 (1/ = 0.30%)

و) 2.100 (6.4 سنة × 333)

ز) تمت الوقاية من 3 حوادث قلبية وعائية لكل 1000 امرأة

7.8 بعض المشاكل المحتملة من جراء التحليل التلوي تشمل ما يلي:

- من غير المحتمل أن تتوحد جرعة الأسبرين، ومدة المعالجة، ومدة المتابعة في 6 دراسات منتقاة.
- حتـــى بالمشاركة بستة تجارب كبيرة، فإن أعداد نتائج الأحداث الفردية كانت نادرة بسبب الاختطار المنخفض للمجموعات السكانية قيد الدراسة، وبالتالي انخفاض قوة الدراسة للكشف عن الفروقات.
- قد يسمح فقط تحليل المعطيات المأخوذة من المشاركين من جميع التجارب المتاحة بفحص مزايا الأسبرين لاسيما في المجموعات الفرعية التـــي قد تكون استفادت.
- يُعتَبَر التحليل التلوي من البحوث الاستعادية، ويخضع لأعواز منهجية لكل دراسة مدرجة.

8.8 على أساس هذه الدراسة، قد أمكن استنتاج أن جرعة الأسبرين المنخفضة ترتبط بانخفاض الحوادث القلبية الوعائية لدى كل من الرجال والنساء، ويرتبط أيضاً باختطار ملحوظ لتريف كبير. شملت التوصيات ضرورة توضيح تأثيرات الأسبرين النافعة والضارة للمريض قبل استخدامه في الوقاية الأولية من الأمراض القلبية الوعائية لدى المرضى ذوي الاختطار المنخفض. ينبغي نقل هذه المعلومة بأسلوب يعتد به من الناحية السريرية – على شكل العدد المطلوب معالجته (وعدد المتضررين) أو خفض الاختطار المطلق بدلاً من خفض الاختطار النسبـــي.

الفصل التاسع

1.9 أ) الأطفال، لأنه يظهر عليهم التأثير عند مستويات الدم المنخفضة
ب) التغيرات في الوظائف العصبية والسلوكية حيث أنها تظهر عند مستويات الدم المنخفضة

2.9 أ) تزايد الاختطار النسبـــي لسرطان الرئة
ب) لأن من المعروف أن الكمية الكلية (الجرعة) من جسيمات الأسبست (الألياف) المستنشقة (التركيز × مدة التعرض) هي التـــي تحدد اختطار المرض الناجم عن الأسبست.

3.9 تعتمد الإجابة على المادة السامة المنتقاة. أنماط المواد البيولوجية الهامة هي: الدم، والبول، والشعر، واللعاب، وقصاصات الأظافر، والبراز، ومن الممكن أيضاً مواد الخزعة biopsy.

4.9 يجب أن تبدأ بجمع سوابق الحالات، وإجراء مناقشات مع مرافق الخدمات الطبية المحلية والقيام بزيارات للمصانع المشتبه بها من أجل تطوير الفرضية اللازمة للدراسة. بعد ذلك يجب إجراء دراسة الحالات والشواهد لسرطان الرئة داخل المدينة.

5.9 إن المعلومات عن الوفيات في السنوات الماضية (بدون ضخان أي ضباب ودخان) وعن أسباب الوفاة المصنفة حسب العمر قد تكون مفيدة. وقد يفيد الدليل المستمد من التجارب على الحيوانات في توثيق تأثيرات الضخان (في الحقيقة، عانت أيضاً الحيوانات الحية المعروضة في سوق سميثفيلد للحوم). إن الترابط الزمنـــي الوثيق بين الضخان وملوثاته وبين زيادة الوفيات دليل قوي على العلاقة السببية.

6.9 يشير تأثير العامل السليم إلى معدلات مراضة ووفيات متدنية الخلفية موجودة في المجموعات السكانية المعرضة وغير المعرضة في مكان العمل. والسبب هو أنه لا بد أن يكون المرء متمتعاً بقدر معقول من الصحة لكي يكون نشيطاً في مهنة من المهن. يستبعد المرضى والعجزة أثناء الانتقاء من مجموعات الدراسة. إذا اختيرت مجموعة الشواهد من عامة السكان قد يقع التحيز لأن المجموعة قد تكون أقل صحة بالوراثة.

7.9 في الأوضاع حيث: (أ) توجد تعريفات جيدة التحديد للمناطق الجغرافية الفرعية ومعطيات حول التعداد أو أي معطيات سكانية أخرى. (ب) يمكن قياس التعرض المطلوب أو صياغته في نفس المناطق الجغرافية الفرعية. (ج) يمكن جمع المعطيات حول التعرضات والتأثيرات في كل منطقة جغرافية فرعية لفترات زمنية ملائمة.

8.9 قيادة السيارات والدراجات البخارية: أحزمة المقاعد، وحدود السرعة، وحدود الكحول، والخوذات الواقية أثناء التصادم. تصميم المنازل وأماكن العمل. ملامح إجراءات السلامة في المنتجات المنزلية، مثل الأدوات الكهربائية، الأغطية المأمونة لسلامة الأطفال على البرطمانات وحاويات الأدوية. وسترات النجاة على القوارب، وغيرها.

الفصل العاشر

1.10 استخدام المبادئ الإرشادية لميثاق بانجوك حول تطوير السياسة الصحية العمومية يجب أن يتضمن هذه الإجراءات:

- الدعوة: هناك حاجة إلى الدعوة لضمان أن الحكومات تقوم بجميع الالتزامات الخاصة بالاتفاقية الإطارية المعنية بمكافحة التدخين لتجنب االتدخين بين الأطفال.
- الاستثمار: استثمر الموارد للتركيزعلى المحددات الدفينة لاستخدام الأطفال للتبغ مثل: الحرمان والفقر والغربة.
- بناء القدرات: تأكد من وجود قدرات بشرية كافية لتقديم البرامج وكذلك موارد مالية كافية.
- التنظيم والتشريع: ينبغي حماية الأطفال من الإعلان والترويج لجميع منتجات التبغ.
- بناء التحالفات: ىنبغي أن تنضم الحكومة والمجتمع المدنـــي إلى القوى التـــي تنفذ الإجراءات المطلوبة.

2.10 يجب طرح أسئلة متنوعة في مختلف مراحل حلقة التخطيط:

تقييم العبء

- ما مدى شيوع حوادث السقوط لدى المسنين؟
- ما هي المعطيات الوبائية المتوفرة؟
- ما هي الدراسات المطلوبة؟

تحديد الأسباب

- كيف يمكن الوقاية من حوادث السقوط؟
- مراقبة الأنشطة وقياس التقدم المحرز (مثل المؤشرات).

التدخلات الفعالة

- ما هي مصادر المعالجة المتوفرة؟

تحديد الكفاءة

- ما مدى فعالية خدمات المعالجة؟

- ما هي خدمات التأهيل المتوفرة وهل هي فعالة؟
- كيف يمكن مقارنة تكاليف هذه الخدمات مع فعاليتها؟

تنفيذ التدخلات

- هل يجب إقامة أنماط جديدة من الخدمات واختبارها؟

التقييم

- هل تغير معدل حدوث السقوط منذ تقديم الخدمات الجديدة؟

3.10 أثناء إعداد سياسة وطنية، من الضروري أخذ المُتَثابتات التالية في الاعتبار:

- العبء: هل الأمراض غير السارية قضية ذات أولوية من ناحية الوفيات والمراضة؟ كيف يُعَوَّل على المعطيات الوطنية؟ ما هي الأمراض غير السارية ذات الأولوية؟
- التسبيب: هل توجد بينة محلية على أهمية التسبيب لعوامل الاختطار الشائعة؟ هل هناك حاجة لمثل هذه البينة؟
- الفعالية: هل توجد بينة محلية على الفعالية والفعالية مقابل التكلفة للتدخلات المعيارية للأمراض غير السارية؛ سواء على المستوى الفردي أو السكاني؟
- الكفاءة: هل استخدام سياسة الأمراض غير السارية هو الاستخدام الأمثل للموارد الموجودة؟
- التنفيذ: ما هي أولويات التنفيذ لكل من الأفراد والمجموعات السكانية؟
- المراقبة وقياس التقدم المحرز: هل هناك خطة موجودة للرصد والتقييم؟ ما هي الأولويات في التقييم؟

الفصل الحادي عشر

1.11 كانت هذه تجربة عشوائية ذات شواهد، أحسن تصميمها وإجراؤها حول استخدام الأسبرين في الوقاية الأولية من الوفيات الناجمة عن الأمراض القلبية الوعائية. أجريت الدراسة على أطباء أمريكيين من الذكور كانوا يتمتعون بصحة جيدة. شارك 22000 طبيب من إجمالي 261000. كانت حالة الأطباء الدالة على الصحة الجيدة تعني أن الدراسة كانت ذات قوة إحصائية أقل مما كان مخططاً له في الأصل. يصعب استيفاء النتائج على المجموعات السكانية الأخرى بسبب أشكال الاستبعاد التي قصرت مجموعة الدراسة على الأطباء الذين يحتمل أن يلتزموا ولا يصابوا بآثار جانبية ضائرة. زادت هذه الملامح الخاصة للتصميم من احتمال معدل النجاح العالي. هناك حاجة إلى التأكيد على فوائد الأسبرين عن طريق دراسات أخرى. من الضروري دائماً الموازنة بين الفوائد والاختطار (الآثار المعدية المعوية الجانبية، زيادة اختطار النزف، وغيرها).

2.11 ترتبط البينة الأيكولوجية حول معالجة الربو بالزيادة المتوقعة في الوفيات الناجمة عن الربو. من الصعب الموافقة على الاستنتاج. تُعرَض المعلومات حول الأفراد الذين يموتون بسبب الربو فقط؛ لا تُقَدِّم المعلومات حول الأفراد الأحياء المصابين بالربو. مع ذلك، تشير مثل هذه الدراسة إلى الرغبة في إجراء المزيد من الاستقصاء. في هذه الحالة، أدى الفحص الأكثر رسمية لاتجاهات الوفيات الناجمة عن الربو إلى تحديد وباء جديد من الوفيات الناجمة عن الربو، الذي مازال سببه قيد الاستقصاء، على الرغم من إسهام دواء معين إسهاماً أساسياً في هذه الوفيات.

يُعتبر أساسيات علم الوبائيات مرجعاً معيارياً للتعليم ، والتدريب ، والبحث في الصحة العمومية . توضح الطبعة الثانية لهذا الكتاب لماذا تكون أساسيات علم الوبائيات ضرورية لأي شخص مطلوب منه فهم وتطبيق مبادىء تسبيب المرض والوقاية منه. وهو يشمل الطرائق الأساسية للوبائيات ، مع التأكيد الخاص على تطبيقات الصحة العمومية في البلدان النامية.

يبين هذا الكتاب كيفية تطبيق علم الوبائيات في الوقاية من المرض وتعزيز الصحة - لضمان استخدام الموارد الصحية لتحقيق أفضل تأثير ممكن - وتشجيع الممارسة السريرية الجيدة بتطبيق مفاهيم الوبائيات السريرية. ذلك يتيح للطلبة وصف الأسباب الشائعة للوفاة، والمرض، والإصابة والعجز في المجتمع؛ وإيجاز تصميمات الدراسة الوبائية الملائمة ، والتقييم النقدي للمادة المطبوعة.

مراجعات الطبعة الأولى:

«... أفضل تقديم للموضوع قرأته يوماً... أنا أوصي به بدون تحفظ لمدرّسي علم الوبائيات والطلبة في كل مكان.»

جون لاست

الناشر ، قاموس الوبائيات

حامل اللقب الفخري ، أستاذ الوبائيات وعلم المجتمع ،

جامعة أوتاوا ، كندا

«... يعتبر تضمين نطاق الوبائيات النظرية والتطبيقية في كتاب موجز مهمة قهرية ، يقوم هذا الدليل لمنظمة الصحة العالمية بتدبيره بشكل جدير بالثناء...»

المجلة الطبية البريطانية

«... مختلف بشكل نشط، بطراز وأسلوب جديدين للتدريس والتعليم ... يوصى به بشدة.»

المجلة الهندية للبحوث الطبية

«... يجب أن يكون الكتاب حول الوبائيات سهل القراءة ، ويحتوي على معلومات كافية، ويشجع القارىء على الاستمرار في دراسة الوبائيات ، ويفيد ككتاب مرجعي . يحقق أساسيات علم الوبائيات جميع هذه المتطلبات وأكثر من ذلك...»

مجلة الرابطة الطبية السويدية

السعر : **8** دولارات أمريكية أو ما يعادلها